



DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL PAÍS

JULIO GAMERO REQUENA

DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL PAÍS

Lima, abril 2012

Presentación

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), viene impulsando una política orientada al uso intensivo de la información que produce, mediante el desarrollo de investigaciones, en ese contexto pone a disposición de la comunidad nacional, autoridades, instituciones públicas y privadas, y usuarios en general, el documento **“DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL PAÍS”**

En los distintos países, las empresas menos productivas tienden a ser las más pequeñas, y en toda la región se observa una relación estrecha entre tamaño y productividad. Las pequeñas empresas (en particular las que tienen menos de 10 empleados) constituyen el grueso de la economía en América Latina, mucho más que en economías de ingresos más altos, en tanto escasean las empresas con niveles de empleo y productividad medios y, en algunos casos, elevados. (BID, La era de la productividad...)

La Investigación tiene por ello como principal objetivo identificar los determinantes de la productividad laboral del país en el 2007, distinguir el peso relativo de los factores de oferta, demanda, institucionales y de contexto en la explicación de la productividad laboral del país; generar un mapa de la distribución de la productividad laboral del país en función al tamaño de empresa y ordenar la información del Censo Nacional Económico 2008 en función a las variables a utilizar para la determinación de la productividad laboral del país.

Esta investigación ha sido seleccionada en el concurso nacional de investigaciones que realiza cada año el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, a través de su órgano desconcentrado el Centro de Investigación y Desarrollo (CIDE) y que el año 2011 contó con el aporte del Programa Facilidad Sectorial para el Apoyo al Programa para la Mejora de la Productividad y la Competitividad, con el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo - BID.

Esperamos que los resultados de la investigación, permitan orientar políticas específicas para el desarrollo del país.

Lima, abril 2012.

ÍNDICE

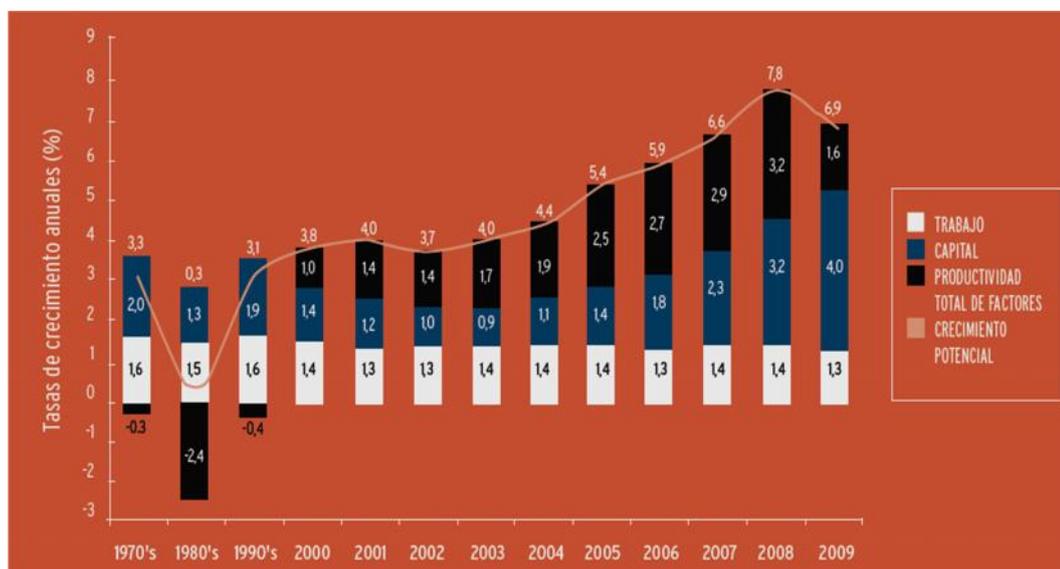
1. Fundamentación del Problema	4
1.1 El planteamiento del problema	4
1.2 La formulación del problema	7
1.3 La sistematización del problema	7
2. Objetivos de la investigación.....	8
2.1 Objetivo General.....	8
2.2 Objetivos Específicos	8
3. Marco Teórico	9
4. Formulación y operacionalización de la hipótesis	12
4.1 Formulación.....	12
4.2 Operacionalización	12
5. Aspectos Metodológicos	14
5.1 Diseño	14
5.2 Población en estudio	14
5.3 Operacionalización de las variables.....	14
5.4 Fuentes de datos.....	22
5.5 Técnicas de análisis	22
5.6 Estrategia de análisis.....	26
6. Resultados	28
6.1 Análisis Descriptivo.....	28
6.2 Modelo de Productividad Laboral.....	60
7. Resumen de Resultados.....	68
8. Conclusiones, Recomendaciones	71
9. Resumen Ejecutivo	73
10. Bibliografía	74
11. Anexo	75

I. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 El planteamiento del problema

No obstante el notable crecimiento de la economía peruana (INEI; BCRP; MEF) y de la recuperación en los niveles de productividad total de los factores del país¹(Ledesma, 2010), la productividad en el país asociada al tamaño empresarial continúa concentrándose en el segmento de las grandes empresas. Ello estaría explicando la persistencia de un conjunto de unidades productivas con nula capacidad de generar excedentes o, aún, con incapacidad de remunerar a sus trabajadores.

Gráfico 1
Perú: crecimiento potencial y productividad total de los factores (1970 – 2009)



Fuente: Ledesma, Alan, "Crecimiento potencial y productividad de factores, BCRP, Revista Moneda 145, 2010

Por ello, particularmente en el segmento de las microempresas de menos de 5 trabajadores es donde la abundancia del trabajo familiar no remunerado (TFNR) parece ser el medio que permite la sobrevivencia de dichas unidades empresariales (INEI, ENAHO 2009). Se cuenta con cerca de 2,3 millones de miembros de la PEA en la condición de TFNR, significando poco más del 14% de ella.

En los distintos países y en América Latina se observa una relación estrecha entre tamaño y productividad. Las pequeñas empresas (en particular las que tienen menos de 10 empleados) constituyen el grueso de la economía en América Latina, mucho más que en economías de ingresos más altos, en tanto escasean las empresas con niveles de empleo y productividad medios y, en algunos casos, elevados. Gran parte de la población económicamente activa de la región trabaja por cuenta propia, en actividades no registradas en los censos

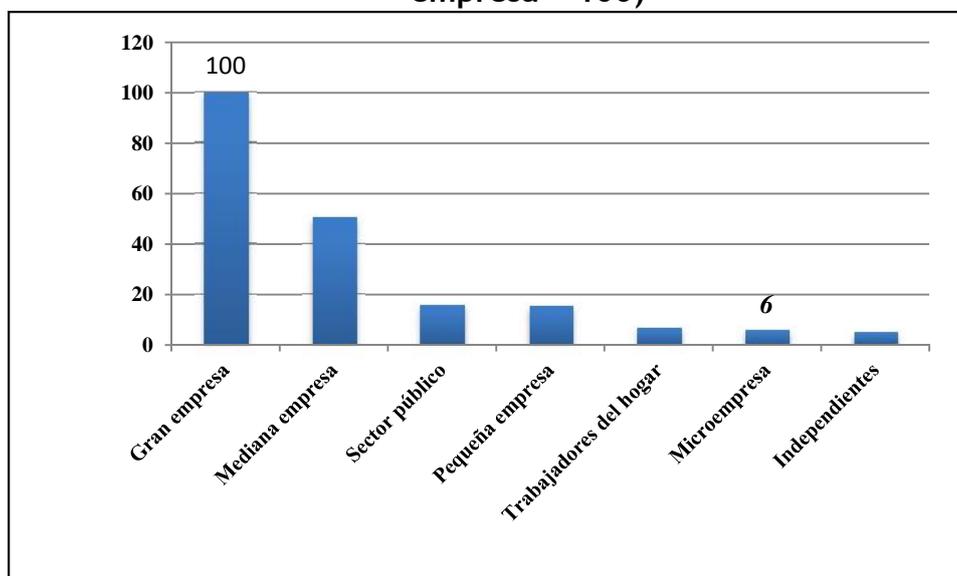
¹ Ver al respecto <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/Moneda-145/Moneda-145-01.pdf>

económicos. Si se considera a estos trabajadores como empresas unipersonales, el fenómeno de la pulverización de la actividad económica en millones de empresas minúsculas con baja productividad es aún más significativo. Por ejemplo, en la industria manufacturera de la región, si se redujera la proporción de microempresas y aumentara la de empresas medianas para que coincidiera con la distribución por tamaños de las empresas manufactureras de Estados Unidos -sin modificar los niveles de productividad individuales de cada empresa- prácticamente se duplicaría la productividad de la industria manufacturera en los países en los que puede realizarse este cálculo. Este impulso sería suficientemente fuerte para cerrar la brecha de productividad manufacturera con Estados Unidos (BID 2010)².

“.. En los distintos países, las empresas menos productivas tienden a ser las más pequeñas, y en toda la región se observa una relación estrecha entre tamaño y productividad. Las pequeñas empresas (en particular las que tienen menos de 10 empleados) constituyen el grueso de la economía en América Latina, mucho más que en economías de ingresos más altos, en tanto escasean las empresas con niveles de empleo y productividad medios y, en algunos casos, elevados.” (BID, La era de la productividad...)

En nuestro país, se constata una enorme brecha de productividad entre los segmentos empresariales. Por ejemplo, entre una microempresa rural y una gran empresa minera (ver Gráfico 2) donde se observa que en comparación con el índice de productividad 100 de la gran empresa, el de la microempresa es de apenas 6.

Gráfico 2
Tamaño de empresa y productividad (Productividad de la gran empresa = 100)



Fuente: Villarán Fernando y Mifflin, Iván, “El desarrollo de la micro y pequeña empresa en el Perú o Creando Riqueza desde abajo”, Editorial Congreso de la República, 2009.
Elaboración: Propia

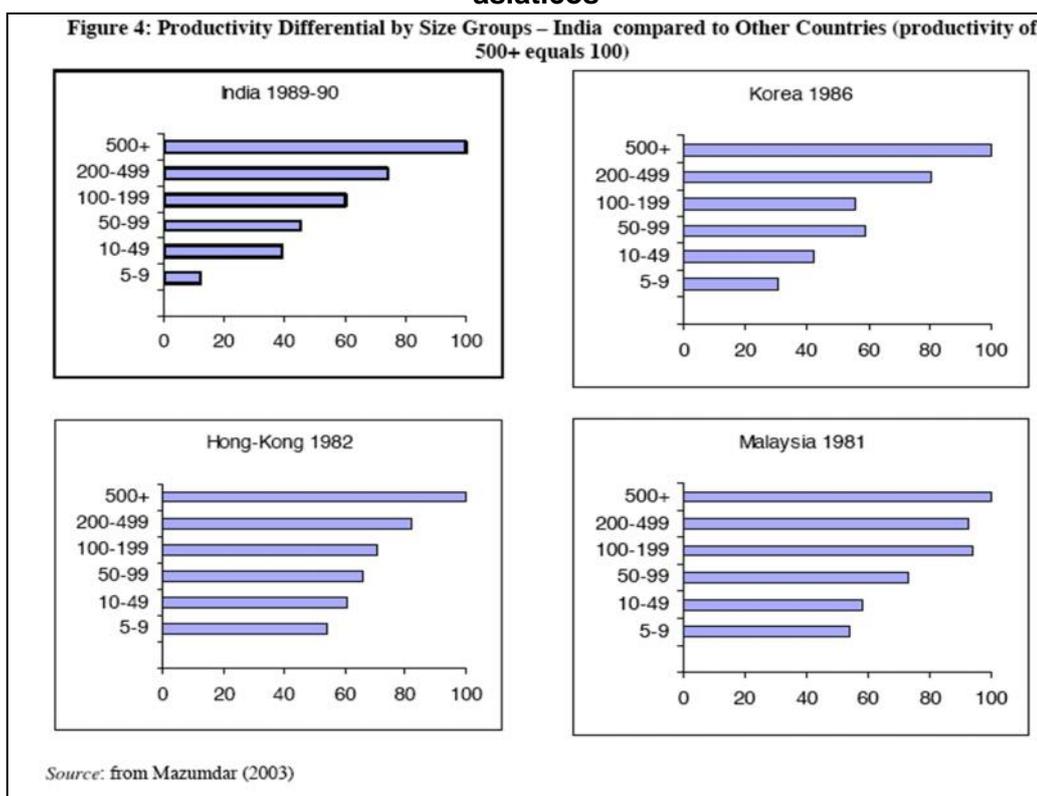
² “La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos”. En http://www.iadb.org/research/dia/2010/files/DIA_2010_Spanish.pdf

Esta brecha de productividad intra empresarial es la que estaría detrás de la desigualdad económica y social del país. Pero ¿dichas distancias se explican tan sólo a partir de las diferencias del tamaño empresarial? ¿O hay otros elementos institucionales, de contexto que amplían o compensan esas primeras diferencias?

Y, tal como señala la evidencia internacional³ (Mazumdar, Dipak y Sarkar, Sandip, 2008) el acortamiento de las brechas de productividad entre el tamaño de las empresas conduciría a una mejor distribución del tejido empresarial de los países, afectando positivamente la “polarización” entre la concentración del producto en la gran empresa y del empleo en la micro empresa.

En los países desarrollados y en los de industrialización exitosa del Asia, hay una mejor correspondencia entre los tamaños de empresa, la distribución de la productividad con la participación en el empleo, respectivamente, como se puede apreciar en el gráfico 3. Los países con mayor desarrollo relativo son los que cuentan con una menor dispersión de la productividad diferenciada por tamaño de empresa.

Gráfico 3
Diferencial de Productividad por tamaño de empresa: India y países asiáticos



Fuente: Mazumdar, Dipak y Sarkar, Sandip, The Employment Problem in India and the Phenomenon of the Missing Middle.

³ Ver al respecto The Employment Problem in India and the Phenomenon of the Missing Middle. En <http://webapp.msis.utoronto.ca/ai/pdfdoc/DualismAndEconomicGrowthInIndia.pdf>

Analizar y comprender los factores que están detrás de la distinta productividad laboral del tejido empresarial del país ayudaría a diseñar políticas públicas que impacten positivamente en la elevación de la productividad de las unidades productivas de menor tamaño. Ello ayudaría a promover empleo de mayor calidad, a superar la pobreza en el país y a reforzar la sostenibilidad del crecimiento económico actual.

1.2 La formulación del problema

¿Cuáles son los determinantes de la productividad laboral del país, asociados al tamaño de empresa?

1.3 La sistematización del problema

- Distinguiendo entre factores del lado de la oferta, de la demanda, institucionales y del contexto, ¿cuáles de ellos son los que toman mayor relevancia en la explicación de la productividad laboral? ¿el peso relativo de ellos varía en función al tamaño de la empresa? ¿la actividad económica?
- ¿El desarrollo institucional, el contexto juegan un rol determinante independientemente del tamaño de la empresa? O, más bien, ejercen un rol compensatorio en beneficio de la pequeña y micro empresa? ¿O, en su defecto, exacerbaban la brecha de productividad entre la gran empresa y la micro empresa?

II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Objetivo general

Identificar los determinantes de la productividad laboral del país en el 2007.

2.2 Objetivos específicos

- Distinguir el peso relativo de los factores de oferta, demanda, institucionales y de contexto en la explicación de la productividad laboral del país.
- Generar un mapa de la distribución de la productividad laboral del país en función al tamaño de empresa.
- Ordenar la información del Censo Nacional Económico 2008 en función a las variables a utilizar para la determinación de la productividad laboral del país.

III. MARCO TEÓRICO

La distribución del mapa empresarial, atendiendo al tamaño de las empresas, muestra grandes diferencias entre las economías desarrolladas y las que se encuentran en dicho proceso. Mientras en las primeras se encuentra una distribución homogénea entre micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, en países como el nuestro se evidencia una distribución con dos grandes concentraciones: el segmento de grandes empresas, con una relación capital/ trabajo de estándar mundial, con participación muy importante en el producto bruto pero, relativamente, con poca absorción de empleo. En el extremo opuesto se encuentra, una gran cantidad de microempresas con muy bajos niveles de acumulación, con inserción secundaria en la economía pero con abundante mano de obra subempleada y sin mayor cobertura de sus riesgos sociales.

Dicha polarización entre pocas grandes empresas y muchas microempresas es explicable a partir de las diferencias de productividad entre unas y otras. Pero ¿esas diferencias a qué obedecen? ¿Son razones vinculadas con las empresas en sí mismas? ¿Hay aspectos de capital humano, de actividad económica, de mayor/ menor interconexión vial, que pudieran estar –entre otros factores- explicando dichas diferencias? ¿Hay elementos adicionales como la eficacia de la gestión pública, los conflictos sociales y la inseguridad que exacerbaban, o son neutrales, a dichas diferencias?

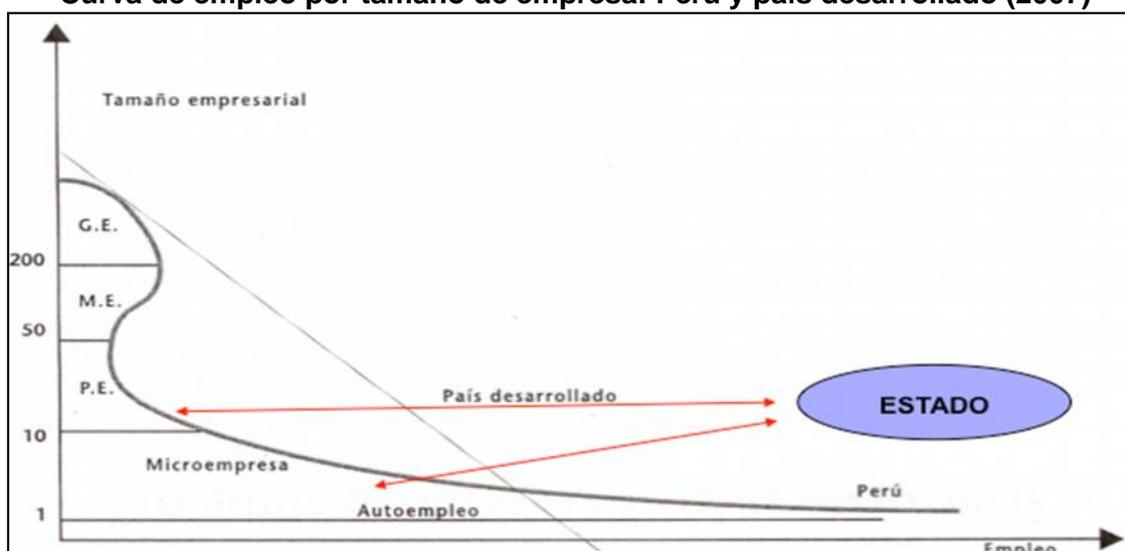
Se encuentra suficiente literatura que busca explicar los determinantes de la productividad del trabajo. Una parte importante de ella se ha concentrado en el estudio de la productividad del trabajo (Jurado, 2000; García, 2006 y Chacaltana y Yamada, 2009). Otras investigaciones se han concentrado en el estudio de la productividad total de los factores (Blyde, 2009; Ledesma, 2010). Un tercer grupo de análisis se ha concentrado en la relación entre tamaño de empresa y la productividad (Blomstrom, 1988; Baily y Solow, 2001; Dhawan, 2001; Mazumdar, 2003; Mazumbar y Sarkar, 2008; Birbuet y Machicado, 2009).

En esta última perspectiva, un marco de referencia es la teoría del “missing middle” formulada por el académico de la India, Profesor Dipak Mazumdar. Sostiene que el problema de la inequidad y la persistencia de la pobreza obedecen al dualismo y la “polarización” empresarial entre la gran empresa y la microempresa. La primera que dispone de elevados niveles de productividad y la segunda con bajos niveles. El medio, es decir la pequeña y mediana empresa, está muy poco poblado.

La ausencia de suficiente tejido empresarial a nivel meso es lo que genera pocos vasos comunicantes, bajos eslabonamientos entre los diferentes tamaños de las unidades productivas. Se requiere, en consecuencia, de que las microempresas crezcan, generen excedentes suficientes y vayan escalando posiciones para ir “llenando” el tejido empresarial en su dimensión meso.

La estructura productiva de la India es similar a la del Perú, concentración de alta productividad en pocas empresas en contraste con baja productividad en numerosas empresas. En un cuadrante, de una figura de asíntota en los ejes vertical y horizontal habría que ir pasando a una figura de escalera proporcionada. Ello significaría ir “llenando” el nivel central de la distribución del tejido empresarial.

Gráfico 4
Curva de empleo por tamaño de empresa: Perú y país desarrollado (2007)



Fuente: Villarán Fernando y Mifflin, Iván, “El desarrollo de la micro y pequeña empresa en el Perú o Creando Riqueza desde abajo”, Editorial Congreso de la República, 2009.

Sin embargo, parte de la literatura relativiza las diferencias de productividad atendiendo al tamaño de las empresas. Así se señala que producto de los cambios tecnológicos y las nuevas tecnologías de información, las pequeñas empresas localizadas en determinados sectores, básicamente servicios, pueden registrar niveles de productividad que no se diferencian sustantivamente de las empresas de mayor alcance. Incluso hay quienes señalan que la tasa de rentabilidad de las pequeñas empresas es mucho mayor que las de las grandes empresas pero el costo de ello reside en la elevada tasa de mortandad de las unidades más pequeñas y en el mayor riesgo que se asume (Rajeev Dhawan, 1999).

Se señala, también, que una parte importante de las microempresas se reproducen y no cuentan con los incentivos para crecer y aumentar su productividad porque operan en mercados que cuentan con protección de las políticas públicas o cuando determinados sectores de la economía no se encuentran expuestos a la competencia internacional. Similar efecto causaría la presencia de altos costos de transporte derivados de la ausencia de carreteras (costo infinito, en este caso) o de vías de comunicación poco desarrolladas tales que actúan como una suerte de “protección tarifaria” frente a la oferta de bienes y servicios elaborados en mercados geográficamente distintos (BID, 2010).

Todo ello abonaría en el mantenimiento de una estructura empresarial de corte dualista, con mercados segmentados en los cuales las empresas más pequeñas no compiten con las empresas de mayor tamaño y ello conduciría a la persistencia de la brecha de productividad entre unas y otras.

La persistencia de las diferencias entre la micro y la mediana y gran empresa puede estar reflejando, también, la desigualdad en la distribución del activo capital humano. Así, las microempresas acaban concentrando conductores y trabajadores con un nivel educativo más bajo lo cual les genera dificultades en la gestión, en la incorporación de prácticas productivas innovadoras y en el acceso al crédito, por ejemplo. Así, el bajo nivel de productividad en dicho sector sería consecuencia de la baja dotación de capital humano (Chacaltana y Yamada, 2009, García, 2006).

De otro lado la ubicación marginal en la disponibilidad adecuada de redes de energía eléctrica (racionamiento, cortes inesperados del fluido eléctrico y oscilaciones de la tensión) acaba jugando un papel relevante como causal de la baja productividad de micro y pequeñas unidades productivas ya que no sólo reduce sustantivamente los márgenes que pudieran alcanzar si no, también, les restringe el acceso y el uso de tecnologías de información y el uso pleno del equipamiento del que dispongan. De otro lado, ello, también, acentúa la necesidad de invertir sumas importantes de dinero por parte de las firmas que deseen asentarse ya que requerirían de contar con sus propios generadores de electricidad. Esta situación predispone la configuración de empresas muy grandes tal que aprovechen las economías de escala de su mayor tamaño (Mazumdar Dipak and Sarkar, Sandip, 2008).

La literatura, también, recoge la relevancia que tienen los costos de seguridad y una gestión pública que opere con eficacia en términos de propiciar y configurar un mejor clima de negocios para las empresas en general. Esto se acentúa más para el caso de las micro y pequeñas empresas. La presencia de mayor inseguridad e ineficacia de la gestión pública acaban afectando el mejoramiento de su productividad ya que todo ello opera como una suerte de elevación en sus costos fijos, lo que en presencia de un menor nivel de ventas repercute en un aumento de sus costos unitarios. La empresa de mayor tamaño, por su parte, puede distribuir mejor dichos costos y recurrir a seguridad privada y acciones de cabildeo hacia el Estado. Lo que no puede hacer la microempresa.

Así, la seguridad y la gestión pública si son eficaces acaban mejorando las oportunidades de las micro empresas y, en dicho sentido, juegan un rol progresivo hacia dicho sector.

Nuevamente, ¿las diferencias de productividad visibles entre una micro, pequeña y gran empresa en qué factores residen? ¿Son consustanciales al tamaño empresarial? ¿Qué tanto influyen los factores de oferta, de demanda? La política pública -expresada en dotación de infraestructura, en gestión pública eficiente, en menores costos de seguridad- juega un rol compensador o, más bien, amplifica las diferencias de productividad por tamaño de empresa?

IV. FORMULACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE HIPÓTESIS

4.1 Formulación

- En países de ingresos medios como el Perú, los factores institucionales y de contexto son más relevantes en la explicación de la productividad laboral y varía dependiendo del tamaño de la empresa o la actividad económica.
- El desarrollo institucional y el contexto juegan un rol determinante en la productividad laboral de la pequeña y micro empresa.

4.2 Operacionalización

Se estimará un modelo de regresión multinivel en donde la variable dependiente es la productividad laboral del establecimiento y las variables independientes o explicativas son aquellas asociadas a las características del mismo establecimiento, al contexto e institucionalidad del departamento en donde se localizan.

Cabe resaltar que para efectos de operacionalización se toma en cuenta el establecimiento como unidad de observación y no la empresa, debido a que la empresa puede tener más de un establecimiento.

Variable dependiente

- **Productividad laboral:** Es el cociente entre el valor agregado del establecimiento y el total de personal ocupado.

VARIABLES INDEPENDIENTES

Las variables independientes son clasificadas en tres grupos: a) características del establecimiento, b) desarrollo institucional y c) entorno.

i) Características del establecimiento (variables asociadas al nivel 1 del establecimiento)

- Organización jurídica
- Régimen de propiedad
- Ventas netas
- Categoría del establecimiento
- Antigüedad del establecimiento
- Intensidad del capital
- Proporción de personal eventual
- Remuneración del trabajador
- Sector económico

ii) Desarrollo Institucional (variables asociadas al nivel del departamento)

- Cumplimiento de la Ley de Transparencia Informativa
- Eficacia presupuestal en inversiones del gobierno regional
- Inversión per cápita del gobierno central
- Número de conflictos sociales reportados

iii) Entorno (variables asociadas al nivel del departamento)

Desarrollo económico

- PBI per cápita

Infraestructura

- Densidad de red vial
- Coeficiente de electrificación
- Acceso a teléfono fijo
- Acceso a servicios de saneamiento

Educación

- Porcentaje de población con educación superior
- Tasa de analfabetismo

Salud

- Tasa de mortalidad infantil
- Cobertura médica

Desarrollo del sistema financiero

- Profundización financiera

Innovación

- Porcentaje de la población que sigue estudios de educación superior en carreras científico tecnológicas

Inseguridad

- Criminalidad per cápita

V. ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1 Diseño

La investigación es descriptiva y explicativa, de corte transversal a partir del IV Censo Nacional Económico 2008 (periodo de referencia 2007)

5.2 Población en estudio

La población en estudio está constituida por 686 mil 918 establecimientos informantes a nivel nacional.

Las empresas y/o establecimientos que iniciaron sus operaciones en el año 2008, solamente proporcionaron información de los datos de localización e identificación del establecimiento. El resto de empresas y/o establecimientos que iniciaron operaciones en el 2007 y años anteriores registraron datos en el formulario diseñado para tales efectos.

5.3 Operacionalización de las variables

Se estimará un modelo de regresión multinivel en donde la variable dependiente es la productividad laboral del establecimiento y las variables independientes o explicativas son aquellas asociadas a las características del mismo establecimiento, al contexto e institucionalidad del departamento en donde se localizan.

Variable dependiente

Productividad laboral: Es el cociente entre el valor agregado del establecimiento y el total de personal ocupado, donde el valor agregado corresponde a la diferencia entre producción total y consumo intermedio. La productividad del trabajo mide el aporte promedio de cada persona ocupada, en la generación del valor agregado.

$$PT = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Personal ocupado}}$$

El personal ocupado se define como el número promedio de trabajadores permanentes y eventuales que durante el período de referencia se encontraban ejerciendo una labor remunerada o no para el establecimiento (gerente, empleados, obreros, comisionistas, propietarios, personal no remunerado y personal de empresas de servicios y cooperativas o por honorarios).

El consumo intermedio está referido al valor de todos los insumos consumidos durante el período de referencia (valor de las compras de materias primas y auxiliares, envases y embalajes utilizados, la variación de materias primas y auxiliares, envases y embalajes, suministros diversos y servicios prestados por terceros).

La producción total se refiere al valor del margen comercial más el valor de los bienes y servicios que ha producido el establecimiento.

Variables independientes

Las variables independientes son clasificadas en tres grupos: características del establecimiento, desarrollo institucional y entorno.

1. Características del establecimiento (variables asociadas al nivel 1: establecimiento)

- **Organización jurídica:** Es la forma legal que toma la empresa para su funcionamiento, conforme con las leyes, de acuerdo a su constitución mercantil.

Se construye una variable dicotómica que toma el valor de "0" si es persona natural y toma el valor de "1" si corresponde a cualquier otra categoría.

- **Régimen de propiedad:** Se refiere a la pertenencia o procedencia del capital de la empresa. Puede ser privada, estatal o mixta y con capital nacional o extranjero.

Se construye una variable dicotómica, si la empresa es privada extranjera toma el valor de "1" y en otro caso se le asigna el valor "0".

- **Ventas netas:** Es una variable dicotómica que se ha construido a partir de la variable estrato de ventas que tiene 5 categorías. Toma el valor de "1" si las ventas netas son mayores a S/. 517 mil 500, en caso contrario se le asigna el valor de "0".
- **Categoría del establecimiento:** Es una variable dicotómica, que toma el valor de "0" si el establecimiento es único y "1" si es principal, sucursal o auxiliar.
- **Antigüedad del establecimiento:** Es el número de años desde que inició sus actividades.
- **Intensidad del capital:** Es la relación del capital-trabajo. Se calcula como el cociente entre el activo fijo y el personal ocupado:

$$\text{Intensidad} = \frac{\text{Activo fijo}}{\text{Personal ocupado}}$$

El valor de los activos fijos es igual a la sumatoria del saldo inicial, más construcciones por cuenta propia, más compras de activos nuevos y usados, menos ventas o bajas.

- **Proporción de personal eventual en el establecimiento:** Es la relación entre el número de trabajadores eventuales y el total de trabajadores.

- **Remuneración del trabajador:** es el valor promedio de la remuneración del trabajador en el establecimiento en nuevos soles.
- **Sector económico:** Es la actividad económica que desarrolla el establecimiento, se agrupan en 7 actividades económicas: Electricidad, minería, comercio, servicios, pesca, construcción e industria. Para ello se construyen 6 variables dicotómicas para representar a las 6 ramas económicas y una séptima sirve de comparación (industria).

2. Desarrollo institucional (variables asociadas al nivel 2: departamento)

- **Cumplimiento de la Ley de Transparencia Informativa:** Se refiere al nivel de cumplimiento de los Gobiernos Regionales de la Ley de Transparencia Informativa. Está expresado en porcentaje de 0 a 100 (Defensoría del Pueblo).
- **Eficacia presupuestal en inversiones del gobierno regional:** Mide la eficacia del gobierno regional para ejecutar el presupuesto de inversiones. Se calcula como el cociente entre el Presupuesto ejecutado y el Presupuesto Inicial Modificado multiplicado por 100 (Portal de Transparencia Económica).

$$EFICAC = \frac{\text{Presupuesto ejecutado}}{\text{Presupuesto Inicial Modificado}} * 100$$

El presupuesto ejecutado corresponde al devengado del año 2007.

- **Inversión per cápita del gobierno central:** Es el cociente entre el presupuesto ejecutado devengado en proyectos de inversión del gobierno central dividido entre la población de cada departamento (Portal de Transparencia Económica).

$$INVERSI = \frac{\text{Presupuesto ejecutado}}{\text{Población}}$$

El presupuesto ejecutado corresponde al devengado del año 2007.

- **Conflictos sociales reportados:** Se calcula como el número de conflictos sociales. Los conflictos que involucran a dos departamentos se contabilizan en ambas (Defensoría del Pueblo).

3. Entorno (variables asociadas al nivel 2: departamento)

Desarrollo económico

- **PBI per cápita:** Se calcula como el cociente entre el PBI departamental y su población. El PBI estará expresado en valores a precios constantes de 1994 (INEI-Producto Bruto Interno por departamento 2001-2009).

Infraestructura

- **Densidad de red vial:** Longitud de la red vial departamental dividido por la superficie del departamento (Ministerio de Transporte y Comunicaciones).
- **Coeficiente de electrificación:** Es la población que cuenta con el servicio de energía eléctrica entre la población total (INEI-Compendio Estadístico 2008).
- **Acceso a teléfono fijo:** Es el porcentaje de hogares que cuenta con teléfono fijo (INEI-Compendio Estadístico 2008).
- **Acceso a servicios de saneamiento:** Es el porcentaje de hogares que tiene acceso a servicios de saneamiento (INEI-Compendio Estadístico 2008).

Educación

- **Porcentaje de población con educación superior.** Es el porcentaje de población mayor de 15 años con educación superior no universitaria o superior universitaria (INEI-Compendio Estadístico 2008).
- **Tasa de analfabetismo:** Es el porcentaje de la población de 15 años a más que es analfabeta (INEI-Compendio Estadístico 2008).

Salud

- **Tasa de mortalidad infantil:** Es el número de defunciones de niños menores de un año por cada 1,000 nacidos vivos en un determinado año (INEI-Mortalidad Infantil y sus diferencias por departamento, provincia y distrito, 2007).
- **Cobertura médica:** Es el número de médicos por departamento dividido entre la población departamental multiplicado por 10 000 (INEI-Compendio Estadístico 2008).

Desarrollo del sistema financiero

- **Profundización financiera:** Es el grado de penetración de los servicios financieros en una economía, es decir, la capacidad de acceso que tiene la población al sector financiero privado. Se calcula como la suma de los depósitos (en bancos, cajas municipales, cajas rurales y financieras) más los créditos directos (otorgados por bancos, cajas municipales, cajas rurales, edpymes y financieras), todo dividido por el PBI de cada departamento (SBS).

Innovación

- **Porcentaje de la población que sigue estudios de educación superior en carreras científico tecnológicas:** Es el número de alumnos en educación superior tecnológica no universitaria por 1 000 habitantes (INEI-Compendio Estadístico 2008).

Inseguridad

- **Criminalidad per cápita:** Número de delitos registrados por la Policía Nacional dividido entre la población y multiplicado por 1 000 (INEI-Compendio Estadístico 2008).

Cuadro 1
Características de las variables del establecimiento y del departamento

Descripción de la variable	Variable	Tipo	Categoría
Nivel 1: Establecimiento			
Productividad laboral del establecimiento	<i>PL</i>	Continua	
Organización jurídica	<i>DORGJUR</i>	Cualitativa	Dummy 0=persona natural 1=otro caso
Régimen de propiedad	<i>DREGPRO</i>	Cualitativa	Dummy 0=otro caso 1=empresa privada extranjera
Estrato de ventas	<i>DGRUVENT</i>	Cualitativa	Dummy 0=otro caso 1=Mayor a S/.517 mil 500
Categoría del establecimiento	<i>DCATEG</i>	Cualitativa	Dummy 0=establecimiento único
Número de años que viene operando el establecimiento	<i>ANTIGUED</i>	Discreta	
Relación entre capital y trabajo	<i>INTENSID</i>	Continua	

Descripción de la variable	Variable	Tipo	Categoría
Proporción de personal eventual en el establecimiento	<i>PROPTRAB</i>	Continua	
Remuneración promedio del trabajador	<i>REMUNERACIÓN</i>	Continua	
Sector económico: Electricidad	<i>SEC_ELEC</i>	Cualitativa	Dummy1 0=otro caso 1= electricidad y gas
Sector económico: Minería	<i>SEC_MIN</i>		Dummy2 0=otro caso 1= Minería
Sector económico: Comercio	<i>SEC_COM</i>		Dummy3 0=otro caso 1= Comercio
Sector económico: Servicios	<i>SEC_SERV</i>		Dummy4 0=otro caso 1= Servicios
Sector económico: Pesca	<i>SEC_PES</i>		Dummy5 0=otro caso 1= Pesca
Sector económico: Construcción	<i>SEC_CONS</i>		Dummy6 0=otro caso 1= Construcción La Industria es la categoría que se omite con fines comparativos.

Descripción de la variable	Variable	Tipo	Categoría
Nivel 2: Departamento			
Cumplimiento de la Ley de Transparencia Informativa	<i>TRANSPA</i>	Continua	
Eficacia presupuestal en inversiones del gobierno regional	<i>EFICAC</i>	Continua	
Inversión per cápita del gobierno central	<i>DINVERSI</i>	Continua	
Número de conflictos sociales reportados	<i>CONFLIC</i>	Discreta	
PBI per cápita	<i>PBIPER</i>	Continua	
Densidad de red vial	<i>REDVIAL</i>	Continua	
Coeficiente de electrificación	<i>ELECTRI</i>	Continua	
Acceso a teléfono fijo	<i>TELEFON</i>	Continua	
Acceso a servicios de saneamiento	<i>SANEAM</i>	Continua	
Porcentaje de la población con educación superior	<i>ESCOLAR</i>	Continua	
Tasa de analfabetismo	<i>ANALFA</i>	Continua	
Tasa de mortalidad infantil	<i>MORTALID</i>	Discreta	
Cobertura médica	<i>MEDICO</i>	Continua	
Profundización financiera	<i>PENET</i>	Continua	
Porcentaje de la población que sigue estudios en carreras científico tecnológicas	<i>TECNO</i>	Discreta	
Criminalidad per cápita	<i>CRIMINA</i>	Continua	

5.4 Fuente de datos

Se utiliza información secundaria como es el IV Censo Nacional Económico 2008 (periodo de referencia 2007) para la caracterización y modelamiento econométrico de la productividad laboral; complementándose con otras fuentes de información como es el Compendio Estadístico del INEI; Informe Anual de la Defensoría del Pueblo; Estadísticas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, información presupuestal del Ministerio de Economía y Finanzas, Encuesta de Hogares, entre otros correspondiente al año 2007.

El IV Censo Nacional Económico (IV CENEC), proporciona información sobre las características de las unidades económicas del país, como: el número de empresas y establecimientos, su actividad económica y ubicación geográfica, cantidad de personal ocupado, remuneraciones, ingresos, egresos, valor agregado y activos fijos.

Las actividades económicas que no se investigaron en el Censo son las siguientes: i) administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria; ii) actividades de los hogares en calidad de empleadores, actividades indiferenciadas de producción de bienes y servicios de los hogares para uso propio; iii) organizaciones y órganos extraterritoriales y iv) actividades financieras y de seguros⁴ (excepto casas de cambio).

La unidad estadística del IV CENEC es el establecimiento, el período de referencia de las variables económicas correspondió al ejercicio económico 2007.

Informaron al IV CENEC, 686 mil 336 establecimientos a nivel nacional del área urbana.

5.5 Técnica de análisis

En el análisis econométrico de los determinantes de la productividad laboral se utiliza el modelo de regresión lineal jerárquico (Raudenbush y Bryk, 2002) o multinivel (Goldstein 1995). Los modelos se estiman utilizando el programa HLM 6.02 (Raudenbush, et. al. 2005).

El modelo lineal jerárquico considera una estructura de anidamiento de unidades dentro de grupos y permite la utilización de variables explicativas tanto al nivel de las unidades como en el nivel de los grupos. Este modelo incorpora naturalmente la estructura jerárquica de los datos o de agrupamiento de la población en estudio.

En el contexto de la investigación, se entiende que los establecimientos están insertados dentro de distritos, los distritos se agrupan en provincias y las provincias en departamentos. Esta estructura jerárquica incluye medidas en

⁴ No se incluyeron a las empresas que están en el ámbito de la Superintendencia de Banca y Seguros como: Bancos, Financieras, Compañías de Seguros, Cooperativas de Ahorro y Crédito, Cajas Municipales, entre otras; cuya información económica-financiera es proporcionada por dicha entidad, para el cálculo de las Cuentas Nacionales.

diferentes niveles, existen variables que describen al establecimiento (nivel 1), al distrito (nivel 2), a la provincia (nivel 3) y otras a los departamentos (nivel 4).

En el presente estudio se considera solamente dos niveles: establecimiento y departamento. De esta manera, cada establecimiento recibe un valor diferente para las variables relacionadas con ella y los establecimientos de un mismo departamento reciben valores iguales en las variables ligadas al departamento. Asimismo, este modelo permite distinguir la variación de la productividad laboral atribuida a factores relacionados con las características del establecimiento de la variabilidad de la productividad laboral atribuida a factores relacionados con las características del departamento.

Antes de pasar a describir las características del modelo lineal jerárquico es importante conocer dos conceptos claves: correlación intraclase, y coeficiente fijo y aleatorio⁵.

Correlación intraclase

Se entiende por correlación intraclase o autocorrelación a la medida del grado de dependencia de los establecimientos.

El coeficiente varía entre 0 y 1, una correlación baja o cercana a cero significará que los establecimientos dentro del mismo grupo (departamento) son tan diferentes entre sí como los que pertenecen a otros grupos (departamentos).

En ese caso, la agrupación no tiene consecuencias, los grupos no son homogéneos internamente y las observaciones son independientes (requisito necesario dentro de los modelos lineales tradicionales). Así, la productividad laboral del establecimiento es independiente del departamento en donde se localiza.

En otra situación, cuando el coeficiente de correlación intraclase toma el valor de 1, toda la variabilidad en la productividad laboral de los establecimientos se debe únicamente a las diferencias entre los departamentos donde pertenecen y en esta situación hipotética, las características individuales del establecimiento en nada afectan la productividad laboral, debiéndose enteramente a los factores del departamento en donde se ubican. Si se ignora la presencia de esta correlación, los modelos resultantes son innecesarios y falsamente complejos, dado que aparecen relaciones significativas inexistentes.

Coeficiente fijo y coeficiente aleatorio

Otro concepto fundamental, y que supone la gran aportación de los modelos multinivel, es el de coeficiente fijo y coeficiente aleatorio. En los modelos de regresión clásicos los parámetros que se estiman son el intercepto (o punto de corte) y las pendientes. Desde una perspectiva clásica, estos coeficientes se asumen como fijos, es decir, comunes a todos los sujetos y son estimados a partir de los datos. Los coeficientes aleatorios, sin embargo, son variables y se distribuyen según una función de probabilidad. En una estructura multinivel los coeficientes del primer nivel (establecimiento) son tratados como aleatorios en el segundo nivel (departamento).

⁵ Murillo 2007.

En los modelos multinivel se permite a los grupos desviarse de la solución central o global, tanto en el intercepto como en la pendiente. O, lo que es lo mismo, los modelos multinivel están compuestos por dos partes, una general, común a todos los contextos, que es la llamada parte fija, y otra que representa lo específico de cada contexto, que varía y que se estima a través de la varianza en los distintos niveles.

A continuación presentamos tres tipos de modelos lineales jerárquicos a ser empleados en la investigación.

Modelo 1: Nulo o incondicional

Sean J grupos con n_j unidades en el j -ésimo grupo, $j=1, \dots, J$. A cada grupo se le denomina unidad de nivel 2; así se tienen J unidades de nivel 2. A cada unidad de las n_j unidades en cada grupo se les denomina unidad de nivel 1, con lo que se tienen n_j unidades de nivel 1 en la j -ésima unidad del nivel 2.

El número n_j de unidades de nivel 1 no tiene que ser necesariamente igual en cada unidad de nivel 2.

Este es el modelo lineal jerárquico más simple, el cual no contiene variables independientes tanto en el nivel 1 como en el nivel 2.

Este modelo puede ser expresado como un modelo donde la variable respuesta, y_{ij} , es la suma de una media general (global) dada por S_{00} , un efecto aleatorio a nivel 2 dado por u_{0j} , y un efecto aleatorio a nivel 1 dado por e_{ij} .

El modelo para la i -ésima unidad del nivel 1, que se encuentra en la j -ésima unidad del nivel 2, tiene la siguiente especificación:

$$y_{ij} = S_{00} + u_{0j} + e_{ij} \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

$$E(e_{ij}) = 0, \quad Var(e_{ij}) = \tau_e^2,$$

$$E(u_{0j}) = 0, \quad Var(u_{0j}) = \tau_{u0}^2$$

Los parámetros en el modelo (1) son tres: el intercepto (S_{00}) y las varianzas τ_e^2 y τ_{u0}^2 , las cuales se denominan componentes de la varianza.

El modelo para el nivel 1 es el siguiente:

$$y_{ij} = S_{0j} + e_{ij} \dots\dots\dots(2)$$

y el modelo para el nivel 2 tiene la forma:

$$S_{0j} = S_{00} + u_{0j} \dots\dots\dots(3)$$

En este primer modelo, la varianza de la variable respuesta es descompuesta como la suma de las varianzas del nivel 1 (τ_e^2) y nivel 2 (τ_{u0}^2),

$$Var(y_{ij}) = \tau_e^2 + \tau_{u0}^2 \dots\dots\dots(4)$$

La descomposición de la varianza viabiliza el cálculo del coeficiente de correlación intra clase (" ").

$$\dots = \frac{\tau_{u0}^2}{\tau_{u0}^2 + \tau_e^2} \dots\dots\dots(5)$$

Modelo 2: intercepto aleatorio y variables explicativas en el nivel 1

El modelo intercepto aleatorio con "m" variables explicativas a nivel 1 tiene la siguiente forma:

$$y_{ij} = S_{00} + S_1x_{1ij} + S_2x_{2ij} + S_3x_{3ij} + \dots + S_mx_{mij} + u_{0j} + e_{ij} \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

$$E(e_{ij}) = 0, \quad Var(e_{ij}) = \tau_e^2$$

$$E(u_{0j}) = 0, \quad Var(u_{0j}) = \tau_{u0}^2$$

Los parámetros de este modelo (ecuación 6) son "m+3", esto es, los "m+1" coeficientes de regresión $S_{00}, S_1, S_2, \dots, S_m$ y los 2 componentes de la varianza, τ_e^2 y τ_{u0}^2 .

La variable respuesta, de la misma manera que en el primer modelo, es descompuesta como la suma de las varianzas a nivel 1 (τ_e^2) y a nivel 2 (τ_{u0}^2):

$$Var(y_{ij}) = \tau_e^2 + \tau_{u0}^2 \dots\dots\dots(7)$$

El modelo especificado por niveles es el siguiente:

Nivel 1:

$$y_{ij} = S_{0j} + S_1x_{1ij} + S_2x_{2ij} + \dots + S_mx_{mij} + e_{ij} \dots\dots\dots(8)$$

Nivel 2:

$$S_{0j} = S_{00} + u_{0j} \dots\dots\dots(9)$$

Modelo 3: intercepto aleatorio y variables explicativas en el nivel 1 y nivel 2

Hasta el momento se ha presentado un modelo en donde se registran mediciones sobre una variable respuesta y sobre una o más variables explicativas a nivel 1 $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_m)$. Adicionalmente, se puede medir otro conjunto de variables, $w_1, w_2, w_3, \dots, w_m$ para cada una de las unidades del nivel 2, las cuales se denominan variables explicativas del nivel 2.

Sea el siguiente modelo con dos variables explicativas (x_1, x_2) en el nivel 1:

$$y_{ij} = S_{0j} + S_{1j}x_{1ij} + S_{2j}x_{2ij} + e_{ij} \dots \dots \dots (10)$$

Donde:

$$i = 1, 2, \dots, n_j; \quad j = 1, 2, \dots, J$$

$$E(e_{ij}) = 0, \quad Var(e_{ij}) = \sigma_e^2$$

El modelo para el nivel 2, con dos variables explicativas (w_1, w_2) , tiene la siguiente especificación:

$$\begin{aligned} S_{0j} &= S_{00} + S_{01}w_{1j} + S_{02}w_{2j} + u_{0j} \\ S_{1j} &= S_{10} \dots \dots \dots (11) \\ S_{2j} &= S_{20} \end{aligned}$$

Donde:

$$E(u_{0j}) = 0, \quad Var(u_{0j}) = \sigma_{u0}^2,$$

$$Cov(u_{0j}, e_{ij}) = 0$$

En este modelo se asume que únicamente el intercepto es aleatorio, por esa razón los coeficientes S_{1j} y S_{2j} permanecen fijos.

El modelo completo es de la siguiente manera:

$$y_{ij} = (S_{00} + S_{01}w_{1j} + S_{02}w_{2j}) + (S_{10}x_{1ij} + S_{20}x_{2ij}) + u_{0j} + e_{ij} \dots \dots \dots (12)$$

5.6 Estrategia de análisis

- a. Se inicia con un análisis descriptivo, en donde se relaciona la productividad laboral con el tamaño del establecimiento, el sector económico, la ubicación geográfica, entre otras variables. Asimismo, se describen las características de los establecimientos y departamentos de acuerdo a las variables consideradas.

- b. Luego, se procede a estimar los determinantes de la productividad laboral de los establecimientos a través de un modelo econométrico, en donde se identifican y establecen relaciones entre las características del establecimiento y del departamento con la productividad laboral. Para ello se estiman de manera independiente, cuatro modelos multinivel, uno para cada tamaño del establecimiento. Los estratos considerados son: 1 a 5 trabajadores, 6 a 9 trabajadores, 10 a 49 trabajadores y de 50 a más trabajadores.
- c. El procedimiento de modelación consiste en la estimación de un modelo muy simple hasta llegar a uno más complejo, en donde las variables se van incluyendo de manera gradual⁶.
- d. La operacionalización del modelo se desarrolla en tres pasos.
 - d.1 Primero se estima el modelo nulo (llamado modelo con intercepto aleatorio) el cual no considera ninguna variable independiente.
 - d.2 En seguida, se estima un segundo modelo donde se incluyen las variables explicativas del establecimiento (nivel 1).
 - d.3 Finalmente se estima un modelo que adicionalmente incluyen las variables dependientes del departamento (nivel 2).

De esta manera, el primer modelo estimado (modelo nulo o incondicional) tiene la siguiente especificación:

$$\begin{aligned}
 PL_{ij} &= S_{0j} + e_{ij}, \\
 S_{0j} &= S_{00} + u_{0j} \\
 i &= 1, 2, \dots, n_j; \quad j = 1, 2, \dots, 24
 \end{aligned}$$

En este modelo, PL_{ij} viene a ser la productividad laboral del establecimiento i en el departamento j , que está en función de la productividad promedio del departamento al que pertenece, S_{0j} , y el componente aleatorio o término de error, e_{ij} .

En la ecuación del segundo nivel, la productividad laboral promedio del departamento j (S_{0j}) está en función del promedio global de la productividad laboral (S_{00} , componente no aleatorio) y del término de error (u_{0j}) que representa la distancia o alejamiento de la productividad laboral promedio del departamento j al promedio global.

⁶ Este cuidado es necesario debido a la existencia de un patrón de correlación entre las variables, las cuales compiten para explicar la varianza en la variable dependiente. Esta inclusión gradual es particularmente importante en este tipo de modelaje debido a que los datos son analizados considerando su estructura jerárquica, lo que acaba por reducir bastante los grados de libertad efectivamente disponibles (Bonarino y Franco 2004).

Como segundo paso, se estima un modelo incondicional en el nivel 2 (modelo con intercepto aleatorio y variables explicativas en el nivel 1), es decir, se incluyen únicamente las variables del establecimiento. Este modelo permite observar, únicamente, la relación entre la productividad laboral y las características de los establecimientos. A manera de ejemplo, presentamos la siguiente especificación:

Modelo nivel 1:

$$PL_{ij} = S_{0j} + S_1 organiza_{ij} + S_2 propieda_{ij} + S_3 antigüe_{ij} + S_4 int ensidad_k_{ij} + S_5 eventual_{ij} + S_6 remuner_{ij} + S_7 sect1_{ij} + \dots + S_{13} sect7_{ij} + e_{ij}$$

Modelo nivel 2:

$$S_{0j} = S_{00} + u_{0j}$$

Finalmente, sobre la base del modelo anterior, se estima un tercer modelo (modelo con intercepto aleatorio y variables explicativas en el nivel 1 y nivel 2) que incluye adicionalmente las variables a nivel del departamento.

Nivel 1:

$$PL_{ij} = S_{0j} + S_1 organiza_{ij} + S_2 propieda_{ij} + S_3 antigüe_{ij} + S_4 int ensidad_k_{ij} + S_5 eventual_{ij} + S_6 remuner_{ij} + S_7 sect1_{ij} + \dots + S_{13} sect7_{ij} + e_{ij}$$

Nivel 2:

$$S_{0j} = S_{00} + S_{01} efica_j + S_{02} inver_j + S_{03} conflicto_j + S_{04} pbi_p_j + S_{05} red_vial_j + S_{06} electrif_j + S_{07} edu_sup_j + \dots + S_{012} cri min_j + u_{0j}$$

$$S_{kj} = S_{k0}, \quad k = 1, \dots, 12$$

VI. RESULTADOS

6.1 Análisis descriptivo

6.1.1 Características de los establecimientos censados

Aproximadamente 9 de cada 10 establecimiento censados a nivel nacional está constituido legalmente como persona natural (88%) o sociedad individual (3%), mientras que el 8% lo conforman los diferentes tipos de sociedades (anónima, colectiva, comercial, etc.).

Gráfico 5
Perú: Establecimientos censados según organización jurídica, 2008



Elaboración: Propia.

Fuente: INEI-IV CENEC 2008.

El 88%, de los establecimientos censados pertenecen a los sectores económicos comercio (60.6%) y servicios (27.4%), en términos absolutos representan a 827 mil 432 establecimientos a nivel nacional. Estos dos sectores, están conformados básicamente por establecimientos pertenecientes a personas naturales (91% en comercio y 85% en servicios).

Cuadro 2
Perú: Establecimientos censados según actividad económica, 2008

Sector económico	Absoluto	%
Total	940,336	100.0
Comercio	569,733	60.6
Servicios	257,699	27.4
Industria	78,246	8.3
Transporte	22,311	2.4
Pesca	7,336	0.8
Construcción	3,098	0.3
Electricidad	1,242	0.1
Minería	671	0.1

Elaboración: Propia

Fuente: INEI-IV CENEC 2008

Asimismo, 9 de cada 10 establecimientos censados son privados y de capital nacional.

Un poco menos de la mitad de los establecimientos censados se encuentra concentrado geográficamente en el departamento de Lima (42%). Mientras que el 58% restante se encuentra distribuido en el resto del Perú, siendo los más representativos Arequipa (6.5%) y La Libertad (5.8%). En el otro extremo está Madre de Dios que alberga únicamente al 0.5% de los establecimientos.

Cuadro 3
Perú: Establecimientos censados según departamento, 2008

Departamentos	Absoluto	%
Total	940,336	100.0
Lima	396,349	42.2
Arequipa	60,900	6.5
La Libertad	54,500	5.8
Junín	48,033	5.1
Piura	43,132	4.6
Puno	37,663	4.0
Lambayeque	34,381	3.7
Cusco	34,319	3.7
Ancash	33,227	3.5
Cajamarca	25,154	2.7
Ica	23,686	2.5
San Martín	20,248	2.2
Loreto	17,446	1.9
Tacna	16,181	1.7
Huánuco	15,845	1.7
Ayacucho	15,104	1.6
Ucayali	11,689	1.2
Apurímac	10,220	1.1
Amazonas	8,482	0.9
Pasco	7,969	0.9
Tumbes	7,927	0.8
Moquegua	6,757	0.7
Huancavelica	6,141	0.7
Madre de Dios	4,983	0.5

Elaboración: Propia.

Fuente: INEI-IV CENEC 2008.

6.1.2 Características de los establecimientos informantes

Los establecimientos informantes con menos de 10 trabajadores constituyen la gran mayoría, 93.3% tiene de 1 a 5 trabajadores y 3.5% de 6 a 9 trabajadores. Mientras que, los establecimientos con 10 y más trabajadores sólo representan del 3.2% del total de establecimientos informantes a nivel nacional.

Cuadro 4
Perú: Establecimientos informantes según tamaño del establecimiento, 2007

Tamaño del establecimiento	%
Total	100.0
1 trabajador	46.1
2 a 5 trabajadores	47.2
6 a 9 trabajadores	3.5
10 a 49 trabajadores	2.5
De 50 a 199 trabajadores	0.5
De 200 a más trabajadores	0.2

Elaboración: Propia
Fuente. INEI-IV CENEC 2008

En el siguiente Cuadro 5 se presenta la distribución del personal ocupado y establecimientos de acuerdo al sector económico, siendo servicios (34.3%), comercio (33.6%) e industria (20.1%), los sectores que aglutinan la mayor cantidad de mano de obra.

De igual forma se observa que los establecimientos están ligados, principalmente, a los sectores de comercio (61.5%), servicios (26.6%) y, en menor medida, industria (8.6%)

Cuadro 5
Perú: Distribución del personal ocupado y establecimientos informantes según sector económico, 2007

Sector económico	Trabajadores (%)	Establecimientos informantes (%)
Total absoluto	2 756 366	686 916
Total	100	100
Comercio	33.6	61.5
Construcción	3.1	0.4
Electricidad	1	0.1
Industria	20.1	8.6
Minería	2.8	0.1
Pesca	1.4	0.9
Servicios	34.3	26.6
Transporte	3.6	1.8

Elaboración: Propia.
Fuente. INEI-IV CENEC 2008.

Los establecimientos informantes que tienen de 1 a 5 trabajadores se dedican mayoritariamente al comercio. En cambio los establecimientos de 6 a 9 trabajadores se distribuyen entre el comercio y servicios. Por su parte, los establecimientos de mayor tamaño, están más orientados a los servicios y la industria.

Cuadro 6
Perú: Distribución de los establecimientos informantes por tamaño del establecimiento según sector económico, 2007
(En %)

Sector económico	1 trabajador	De 2 a 5 trabajadores	De 6 a 9 trabajadores	De 10 a 49 trabajadores	De 50 a más trabajadores
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Comercio	71.9	56.5	32.1	26.2	14.4
Servicios	20.7	30.0	44.2	44.4	39.9
Industria	6.0	10.3	14.3	15.8	26.2
Transporte	1.0	1.6	3.3	7.5	6.1
Pesca	0.2	1.3	4.7	1.7	1.2
Construcción	0.2	0.3	1.0	3.1	6.0
Electricidad	0.0	0.1	0.3	0.7	2.2
Minería	0.0	0.0	0.1	0.6	4.0

Fuente. INEI-IV CENEC 2008.
 Elaboración: Propia.

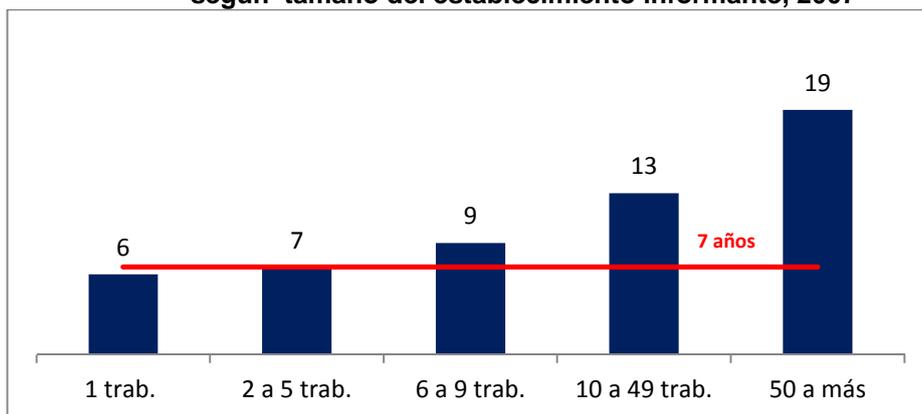
El 71.6% de establecimientos informantes iniciaron sus actividades económicas a partir del año 2000. En promedio tienen 7 años de antigüedad (respecto al 2008). Asimismo, los establecimientos más grandes son los más antiguos también, por ejemplo los establecimientos de 50 y más trabajadores tienen 19 años de antigüedad.

Cuadro 7
Perú: Establecimientos informantes según antigüedad del establecimiento, 2007

Antigüedad	Número de establecimiento	%
Total	686,916	100.0
Antes de 1995	100001	14.6
De 1995 a 1999	94842	13.8
De 2000 a 2004	186461	27.1
De 2005 a 2006	181,167	26.4
2007	124445	18.1

Fuente. INEI-IV CENEC 2008.
 Elaboración: Propia.

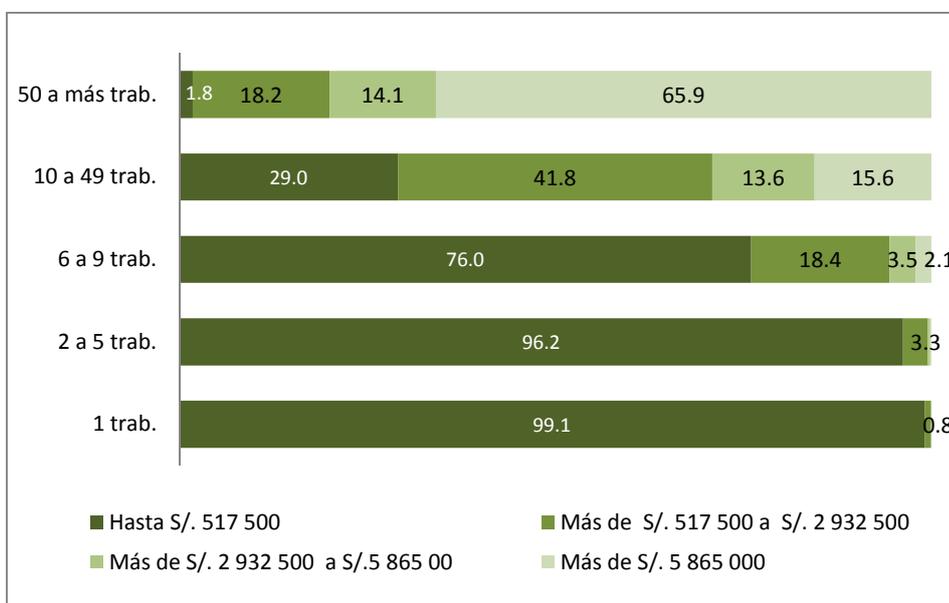
Gráfico 6
Perú: Antigüedad promedio de los establecimientos informantes, según tamaño del establecimiento informante, 2007



Elaboración: Propia.
 Fuente: INEI-IV CENEC 2008.

Más del 90% de establecimientos de 1 a 5 trabajadores registran ventas netas anuales menores a 517 mil 500 nuevos soles. No obstante, hay un 3.3% de establecimientos de 2 a 5 trabajadores que tienen ventas netas anuales entre 517 mil 500 y 2 millones 932 mil 500 nuevos soles. Por otra parte, más de la mitad (65.9%) de los establecimientos de 50 a más trabajadores, tienen ventas netas de más de 5 millones 865 mil nuevos soles.

Gráfico 7
Perú: Distribución de los establecimientos informantes por estratos de ventas netas según tamaño del establecimiento, 2007



Elaboración: Propia.
 Fuente: INEI-IV CENEC 2008.

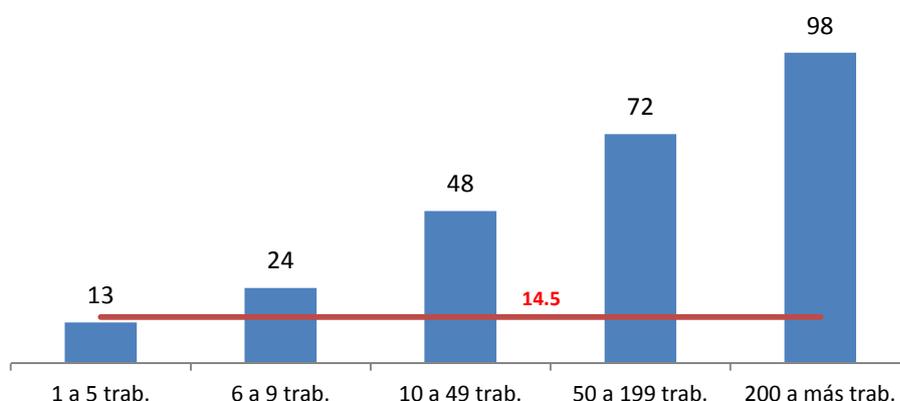
6.1.3 Productividad Laboral de los establecimientos informantes

En general, la productividad refleja la eficiencia con la cual una economía utiliza sus factores para producir bienes y servicios. Mientras más eficiente sea en el uso de factores como el capital, el trabajo o los recursos naturales, mayor será la productividad y, por tanto, mayor será el bienestar de la población. De acuerdo a la literatura, la productividad laboral es el determinante más importante del nivel de ingresos y bienestar de un país.

En particular, la productividad laboral de un establecimiento mide cuánto produce un trabajador promedio en un establecimiento en particular.

De acuerdo a los resultados del IV CENEC 2008, en promedio, la productividad laboral del establecimiento es de S/.14.5. Del Gráfico 8, se puede observar que la productividad laboral varía en función del tamaño del establecimiento, a mayor tamaño, mayor productividad. Los establecimientos de 200 y más trabajadores cuentan con una productividad laboral de S/.98, que equivale a casi 8 veces la productividad laboral de los establecimientos más pequeños (1 a 5 trabajadores).

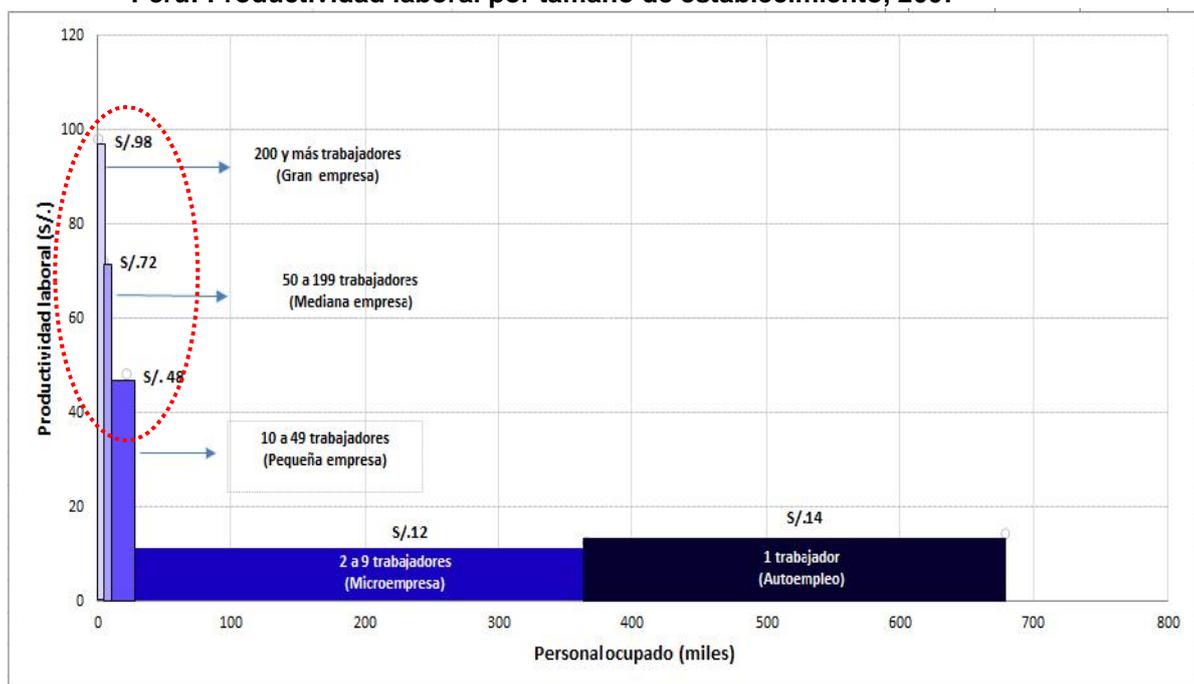
Gráfico 8
Perú: Productividad laboral según tamaño del establecimiento informante, 2007
(En nuevos soles)



Fuente. INEI-IV CENEC 2008.
Elaboración: Propia.

En el Gráfico 9, se muestra la productividad laboral según el tamaño del establecimiento, donde la abscisa representa el personal ocupado (en miles) y la ordenada la productividad (expresada en soles). Aquí se observa la gran concentración de alta productividad en pocos establecimientos (representan apenas al 3.2% del total), en contraste con una baja productividad localizada en una gran cantidad de establecimientos (microempresa y autoempleo) que emplean a la mayoría de la mano de obra.

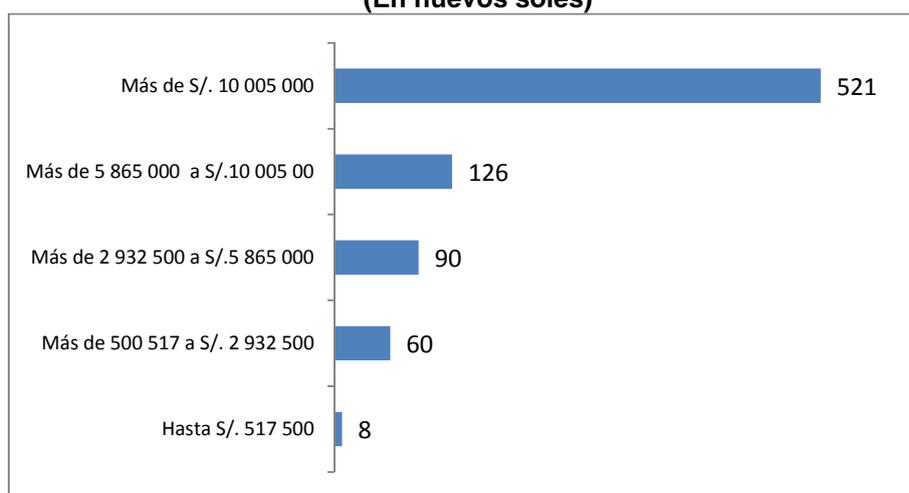
Gráfico 9
Perú: Productividad laboral por tamaño de establecimiento, 2007



Fuente. INEI-IV CENEC 2008.
 Elaboración: Propia.

Según el rango de ventas netas, se observa que la productividad laboral de los establecimientos que facturan más de 10 millones 500 mil soles, es muy alta (S/.521). Representa 65 veces la productividad de los establecimientos con ventas de hasta 517 mil 500 nuevos soles.

Gráfico 10
Perú: Productividad laboral según estrato de ventas netas del establecimiento informante, 2007
(En nuevos soles)

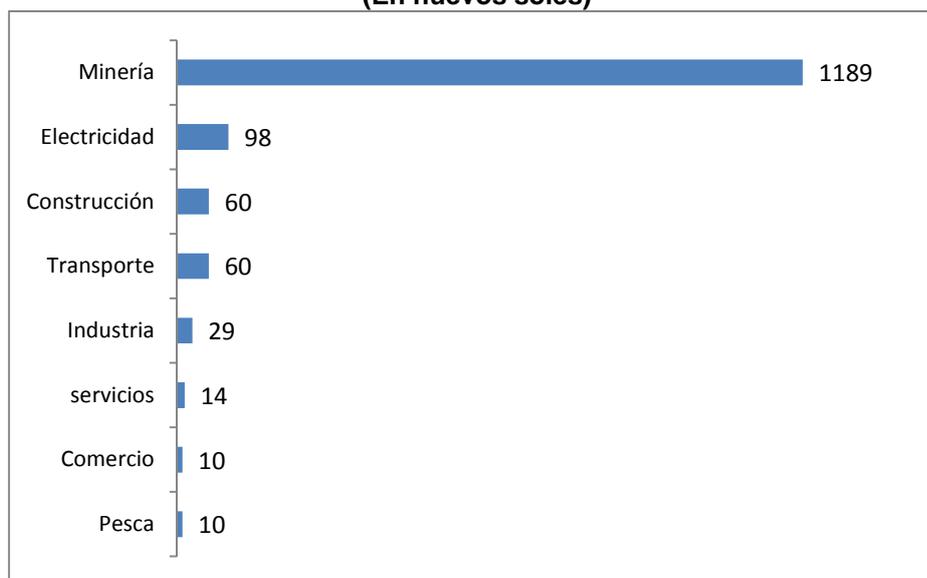


Fuente. INEI-IV CENEC 2008.
 Elaboración: Propia.

Examinando la productividad laboral de acuerdo a la actividad económica que desarrollan los establecimientos, se observa que el sector minería registra la productividad más alta (S/.1, 189), seguido del sector electricidad, cuyo valor apenas equivale a la doceava parte (S/.98). Los sectores con menor productividad son: servicios, comercio y pesca, con valores de S/.14 y S/.10, respectivamente.

La diferencia relativa entre el sector minero y la actividad de comercio, por ejemplo, asciende a 111 veces.

Gráfico 11
Perú: Productividad laboral según sector económico del establecimiento informante, 2007
(En nuevos soles)

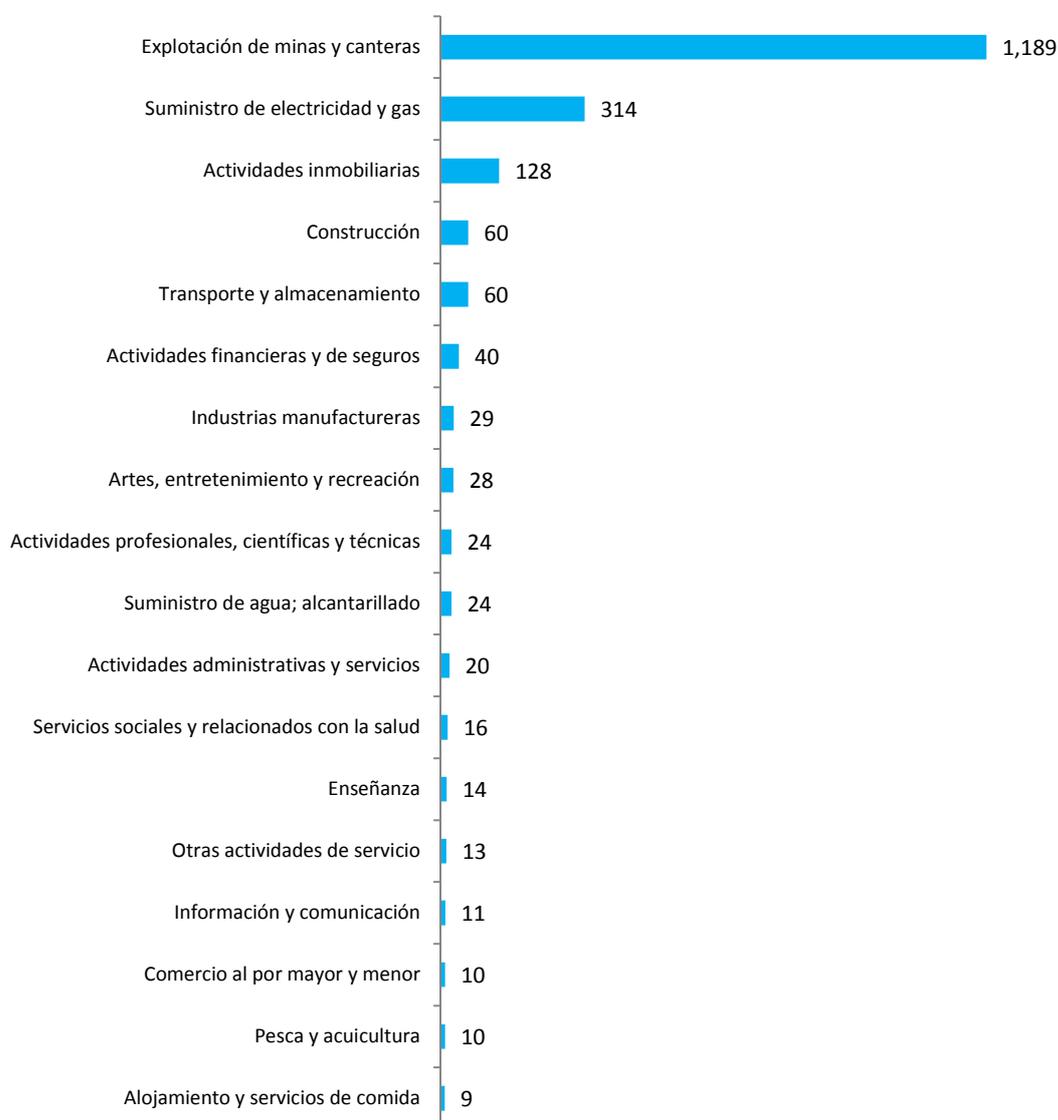


Fuente. INEI-IV CENEC 2008.
Elaboración: Propia.

De acuerdo al CIU⁷ Rev.4 a un dígito, las actividades económicas más productivas después de la minería son: suministro de electricidad y gas (S/.314); actividades inmobiliarias (S/.128); construcción (S/.60); transporte y almacenamiento (S/.60); y actividades financieras y de seguros (S/.40).

⁷ Clasificación Industrial Internacional Uniforme, Rev.4.

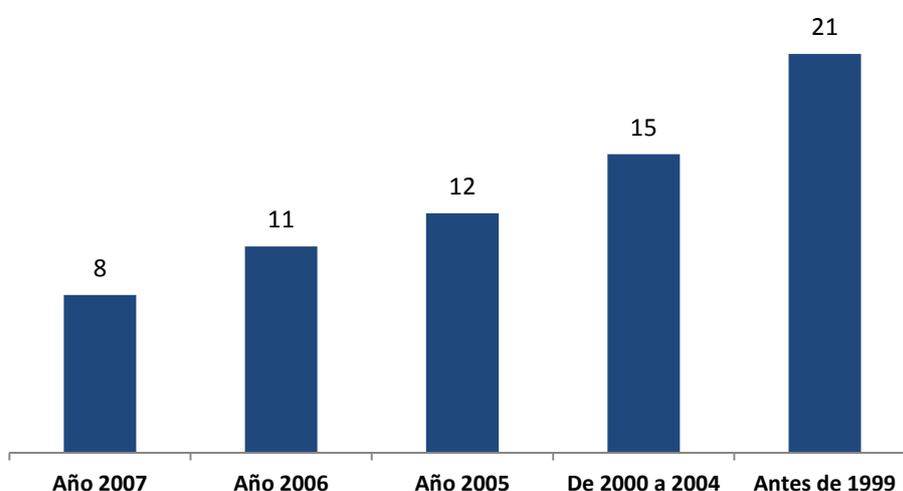
Gráfico 12
Perú: Productividad laboral según actividad económica del establecimiento informante, 2007
(En nuevos soles)



Fuente. INEI-IV CENEC 2008.
 Elaboración: Propia.

Del Gráfico 13, se observa que los establecimientos con más años de antigüedad presentan mayores niveles de productividad laboral. Los establecimientos que iniciaron sus operaciones el año 2007 tienen una productividad laboral de S/.8, valor inferior a la productividad promedio (S/.14.5). Por su parte, los establecimientos con más de 10 años de antigüedad (respecto al 2008) tienen una productividad de S/. 21.

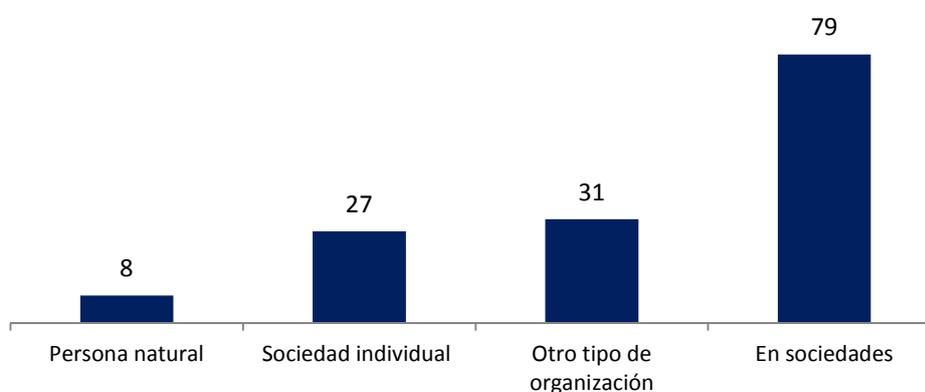
Gráfico 13
Perú: Productividad laboral según año de inicio de operaciones del negocio del establecimiento informante, 2007
(En nuevos soles)



Fuente. INEI-IV CENEC 2008.
 Elaboración: Propia.

La productividad laboral de los establecimientos informantes según la organización jurídica, muestra que la denominación en Sociedades (anónima, anónima abierta, anónima cerrada, civil, comandita simple, comandita por acciones, colectiva) es el tipo de organización que presenta el valor más alto (S/.79). Adicionalmente, se observa que los establecimientos organizados bajo la nomenclatura de Sociedades Individuales (empresa individual de responsabilidad limitada) registran una productividad laboral de, aproximadamente, 3 veces la productividad de las Personas Naturales.

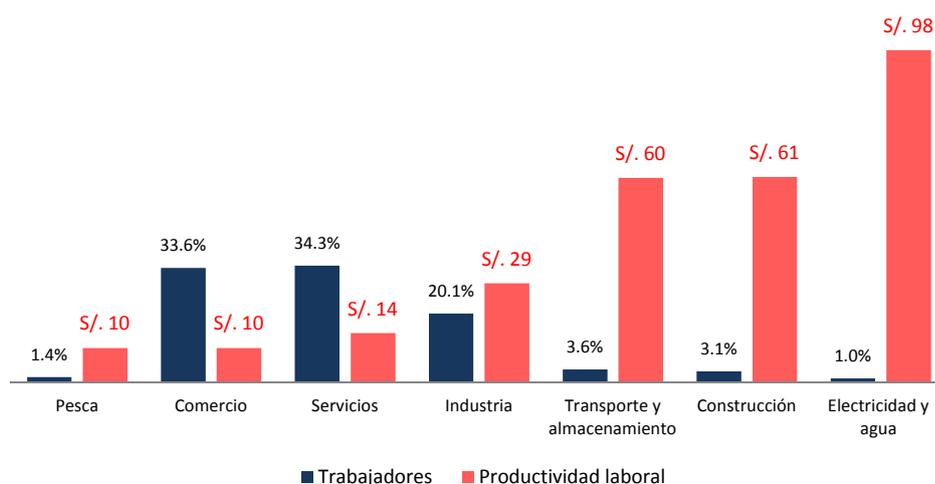
Gráfico 14
Perú: Productividad laboral según organización jurídica del establecimiento informante, 2007
(En nuevos soles)



Fuente. INEI-IV CENEC 2008.
 Elaboración: Propia.

En el siguiente Gráfico 15, se muestra la distribución del número de trabajadores y la productividad laboral según el sector económico. Los servicios, comercio e industria concentran el mayor número de trabajadores, representando el 88% del total de establecimientos informantes. Al mismo tiempo, estos tres sectores tienen las productividades más bajas.

Gráfico 15
Perú: Distribución de los trabajadores y productividad laboral según sector económico del establecimiento informante, 2007



Nota: El sector Minería no se ha incluido en el gráfico por la escala. Alberga al 2.8% del personal ocupado y tiene productividad laboral de S/. 1 181.

Fuente: INEI-IV CENEC 2008

Elaboración: Propia

Los resultados identificados han mostrado que la productividad laboral varía dependiendo del sector económico y del tamaño del establecimiento. Al cruzar estas dos variables se observa que el sector pesca, comercio y servicios para los establecimientos con menos de 10 trabajadores tienen la productividad laboral más baja y por debajo del promedio total (S/.14.5).

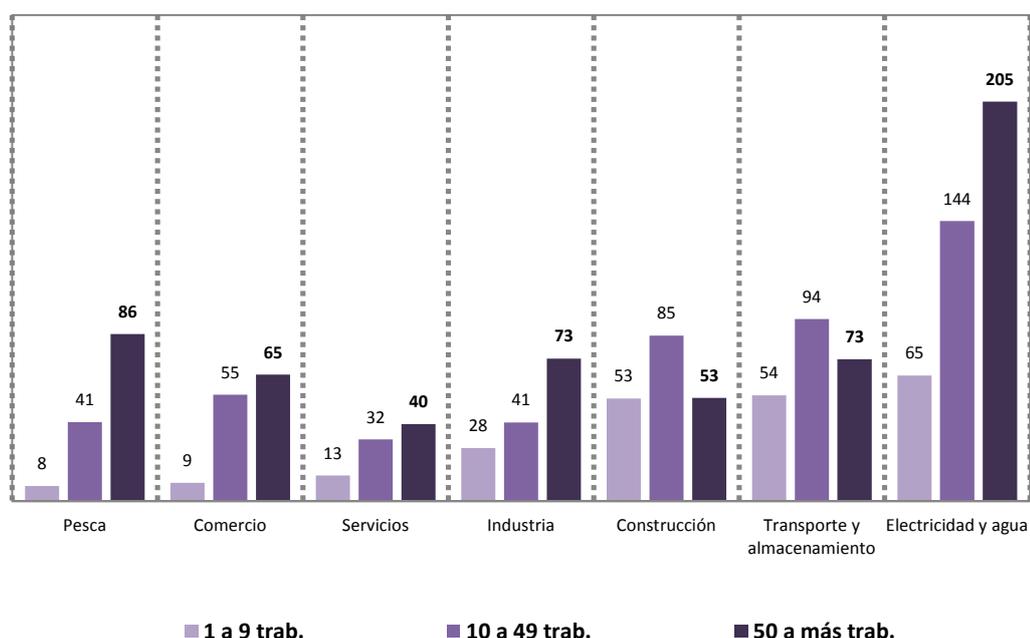
Con excepción de la construcción, transporte y almacenamiento y minería en el resto de sectores, a medida que aumenta el tamaño del establecimiento, la productividad laboral también crece (Ver Cuadro 6 y Gráfico 16).

Cuadro 6
Perú: Productividad laboral por tamaño del establecimiento informante según
sector económico, 2007
(En nuevos soles)

Sector	1 a 9 trabajadores	10 a 49 trabajadores	50 a más trabajadores	Total
Pesca	8	41	86	10
Comercio	9	55	65	10
Servicios	13	32	40	14
Industria	28	41	73	29
Construcción	53	85	53	60
Transporte y almacenamiento	54	94	73	60
Electricidad y agua	65	144	205	98
Minería	2,941	302	532	1,189
Total	13.2	47.9	79.1	14.5

Fuente: INEI-IV CENEC 2008
 Elaboración: Propia

Gráfico 16
Perú: Productividad laboral por tamaño del establecimiento informante según
sector económico, 2007
(En nuevos soles)

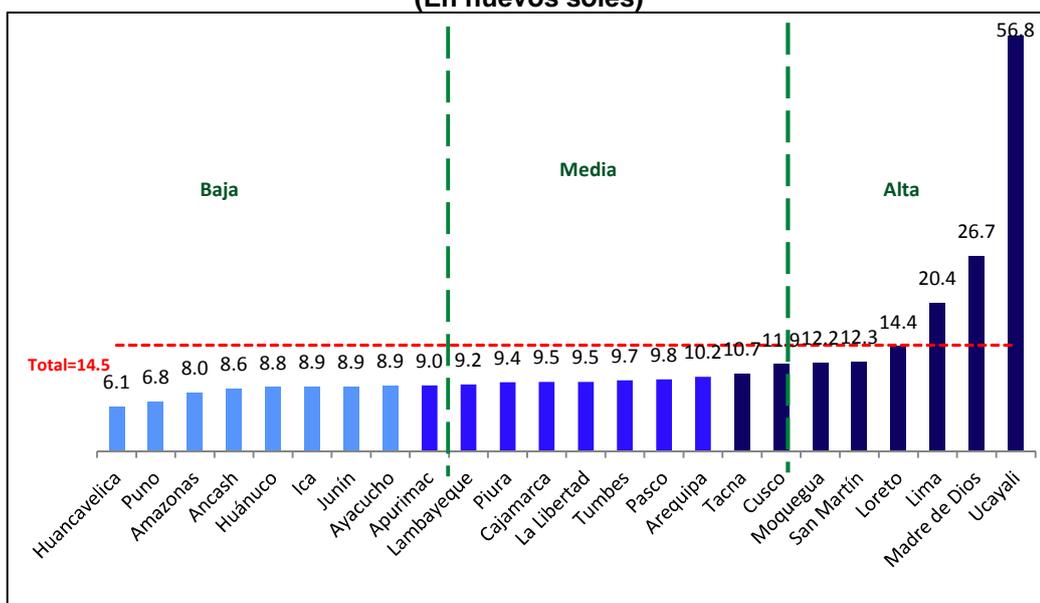


Nota: El sector Minería no se ha incluido en el gráfico por la escala.
 Fuente: INEI-IV CENEC 2008
 Elaboración: Propia

La productividad laboral de acuerdo a la ubicación geográfica presenta grandes diferencias, resaltando los departamentos de Ucayali (S/.56.8), Madre de Dios (S/.26.7), y Lima (S/.20.4) con valores por encima del promedio nacional (S/.14.5).

Se puede clasificar los departamentos de acuerdo a tres niveles de productividad⁸, así tenemos a departamentos con productividad baja, media y alta. En el nivel bajo se encuentran departamentos como Huancavelica, Ayacucho, Amazonas y Puno, que presentan al mismo tiempo mayores niveles de pobreza.

Gráfico 17
Perú: Productividad laboral según ubicación geográfica del establecimiento informante, 2007
(En nuevos soles)



Fuente: INEI-IV CENEC 2008.
 Elaboración: Propia.

6.1.4 Productividad Laboral por departamento

A continuación mostramos la productividad laboral en cada uno de los 24 departamentos del país, según sector económico y el tamaño del establecimiento.

Productividad laboral baja

Los departamentos que se encuentran en este grupo son: Huancavelica, Puno, Amazonas, Ancash, Huánuco, Ica, Junín y Ayacucho; tienen productividades promedio de S/.6.1 a S/.8.9.

Con excepción de Amazonas y Huancavelica, en todos estos departamentos la minería es el sector más productivo, donde destacan los departamentos de Ancash, Puno, Junín y Huánuco con valores de S/.279, S/.268, S/.159, y S/.152, respectivamente. El sector eléctrico ocupa el segundo lugar en importancia.

Los sectores con baja productividad son comercio, industria, pesca y servicios, que presentan valores alrededor de su promedio departamental.

⁸ Los puntos de corte corresponden a los percentiles 33 y 66.

Los establecimientos de gran tamaño (200 a más trabajadores) tienen productividades elevadas respecto al resto de estratos. Así por ejemplo, la productividad de los establecimientos de 50 a 199 trabajadores es a lo sumo la mitad de los primeros.

Gráfico 18
Perú: Productividad laboral baja según sector económico y tamaño del establecimiento, 2007

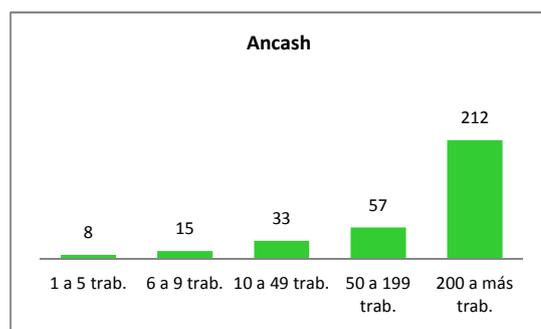
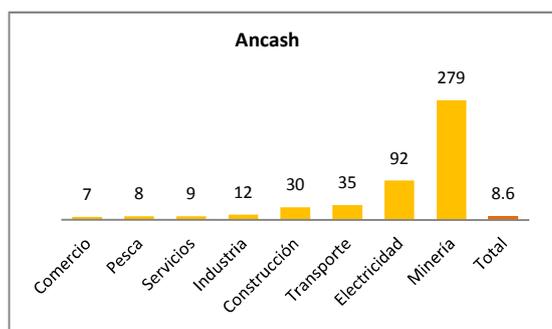
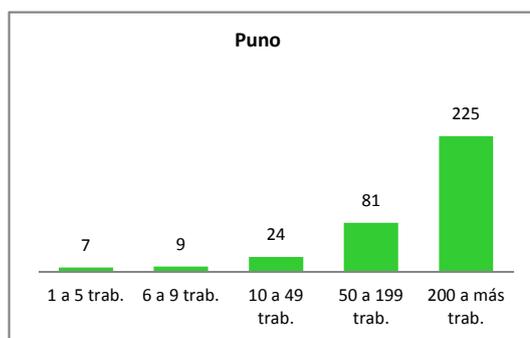
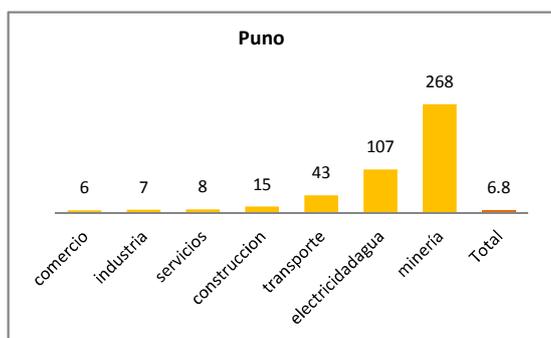
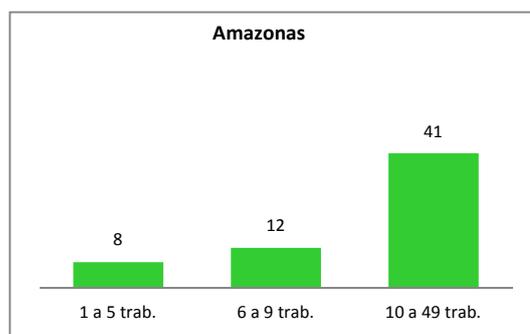
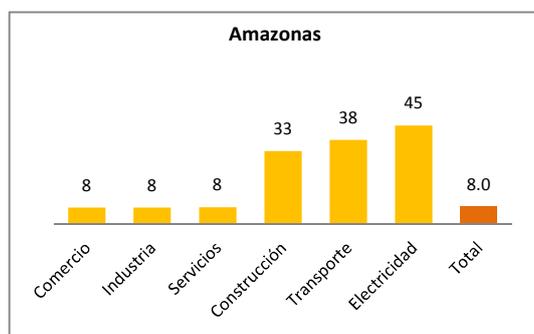
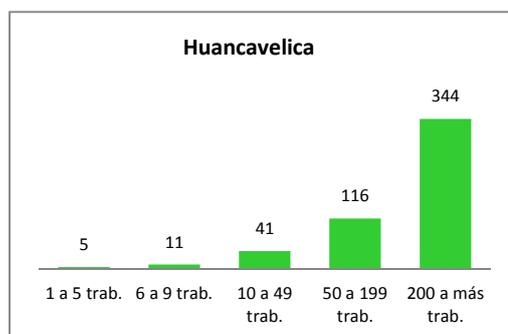
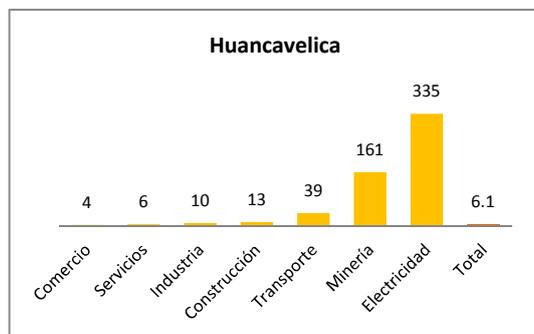
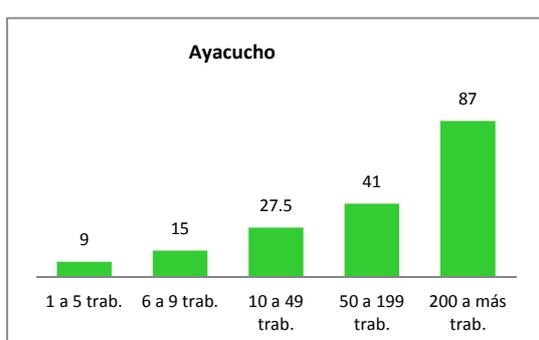
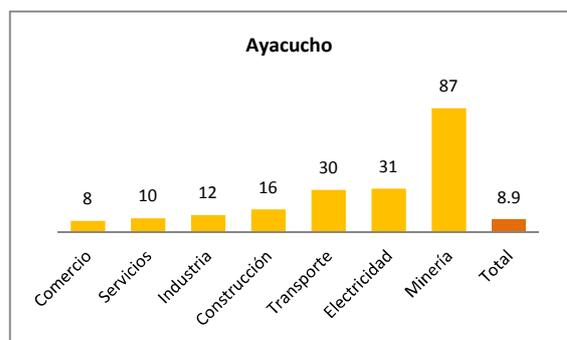
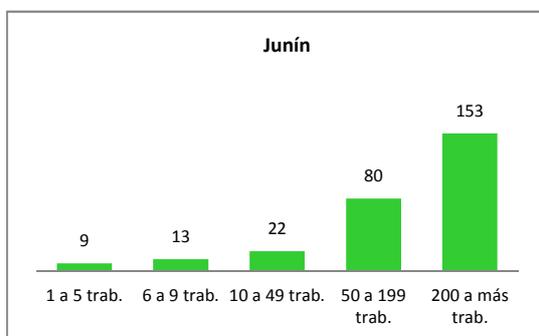
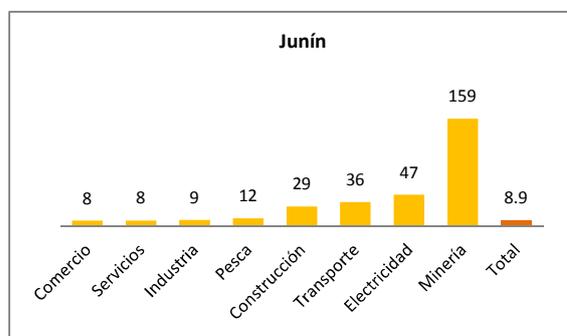
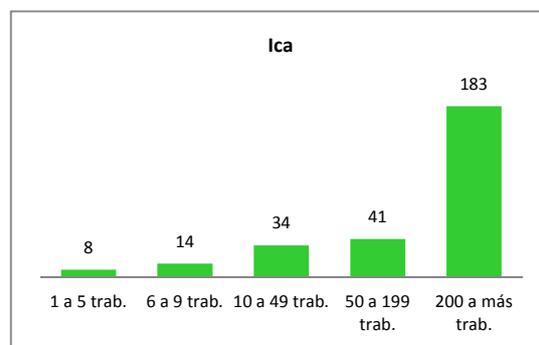
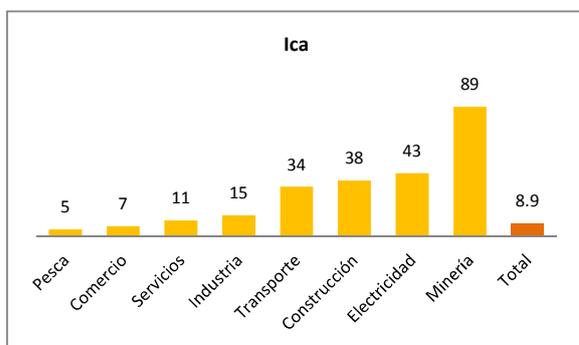
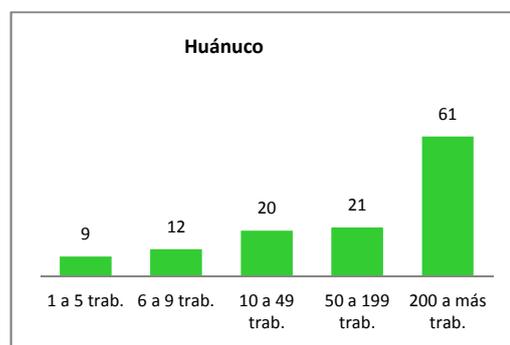
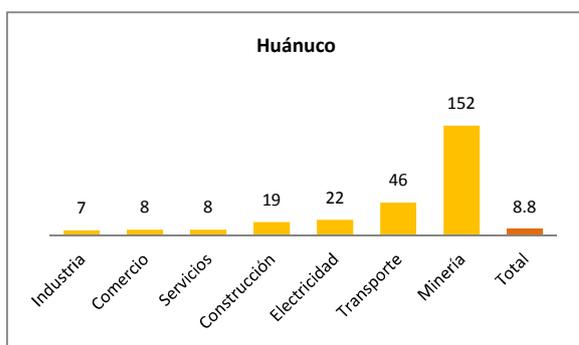


Gráfico 18
Perú: Productividad laboral baja según sector económico y tamaño del establecimiento, 2007



Productividad laboral media

Los departamentos con productividad laboral media son: Apurímac, Lambayeque, Piura, Cajamarca, La Libertad, Tumbes, Pasco y Arequipa.

Al igual que en el grupo anterior, la minería es el sector más productivo, con excepción de Lambayeque y Pasco (donde lidera electricidad). En Piura, la minería tiene una productividad laboral de S/.1822, seguido de Tumbes (S/.370) y Pasco (S/.258).

En estos departamentos también se observa una relación directa entre productividad laboral y tamaño del establecimiento, no obstante, existen particularidades en cada uno de ellos. Así en Piura, la productividad de los establecimientos de 200 y más trabajadores es baja (S/.103) en comparación con los establecimientos de 50 a 199 trabajadores (S/.417), debido a que los primeros están ligados a la actividad de la pesca. En Tumbes se percibe una situación similar, los establecimientos de mayor tamaño tienen una productividad promedio de S/9, los cuales están relacionados a las actividades industriales.

Gráfico 19
Perú: Productividad laboral media según sector económico y tamaño del establecimiento, 2007

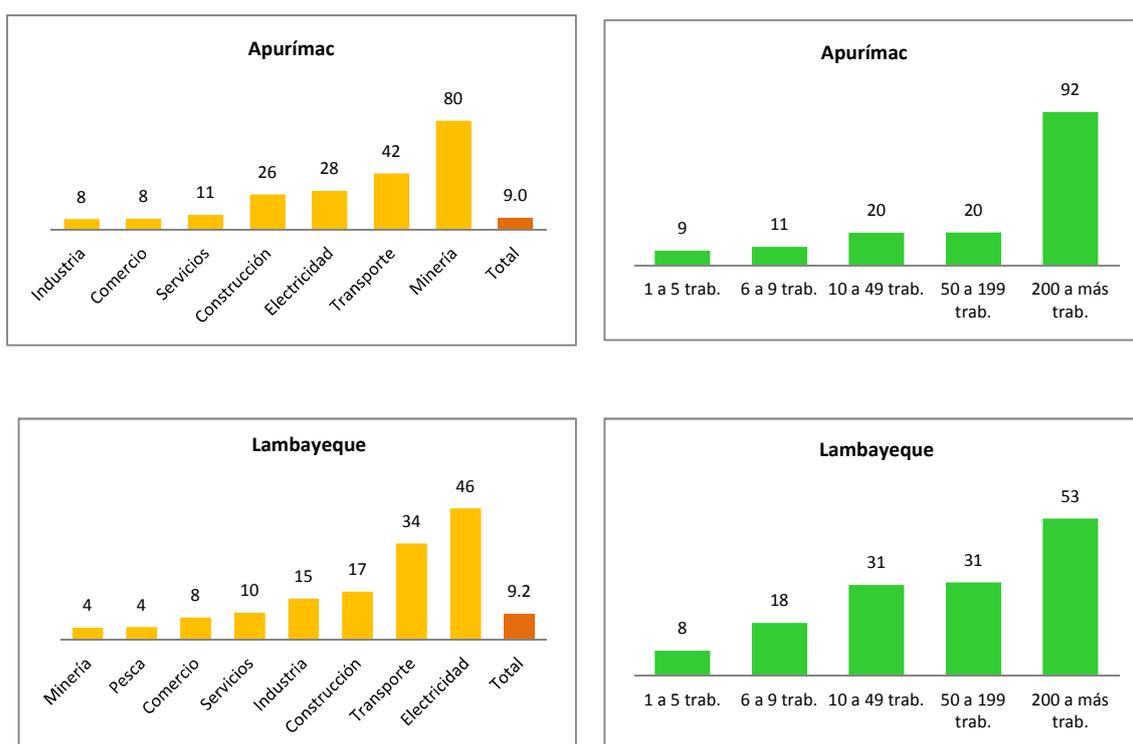


Gráfico 19
Perú: Productividad laboral media según sector económico y tamaño del establecimiento, 2007

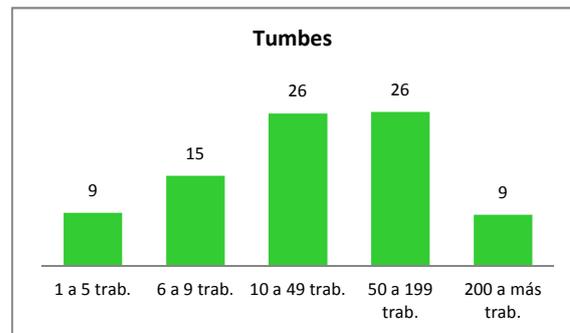
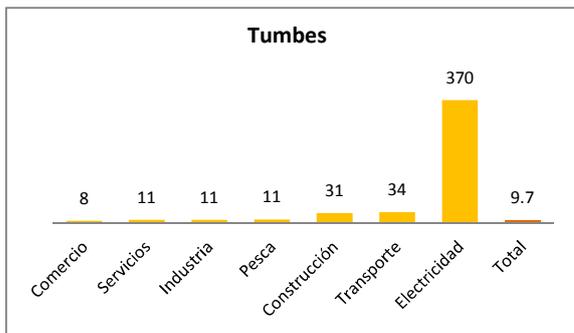
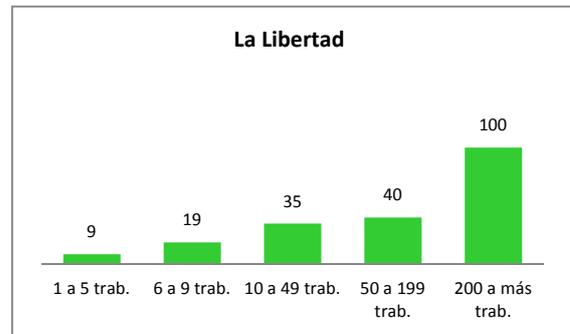
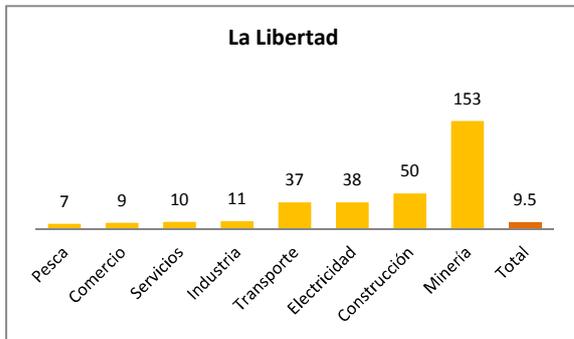
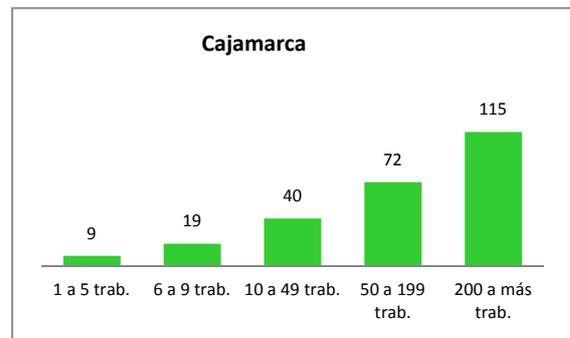
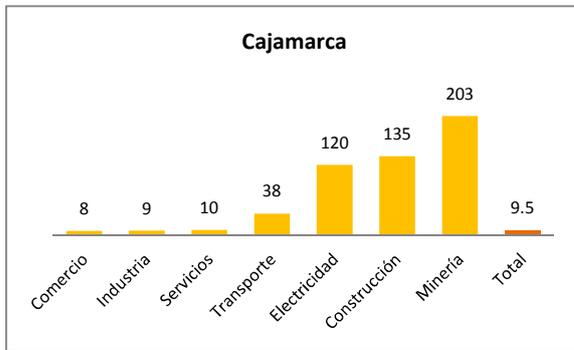
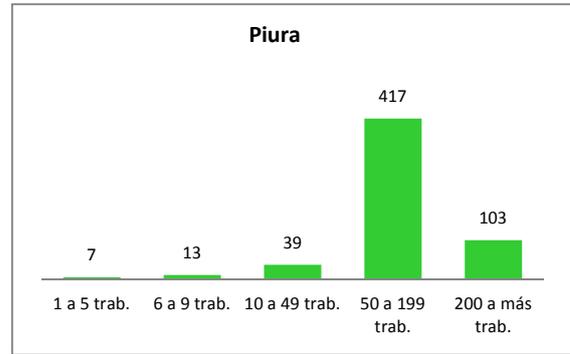
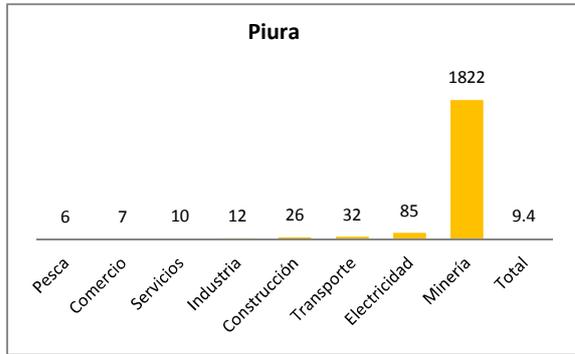
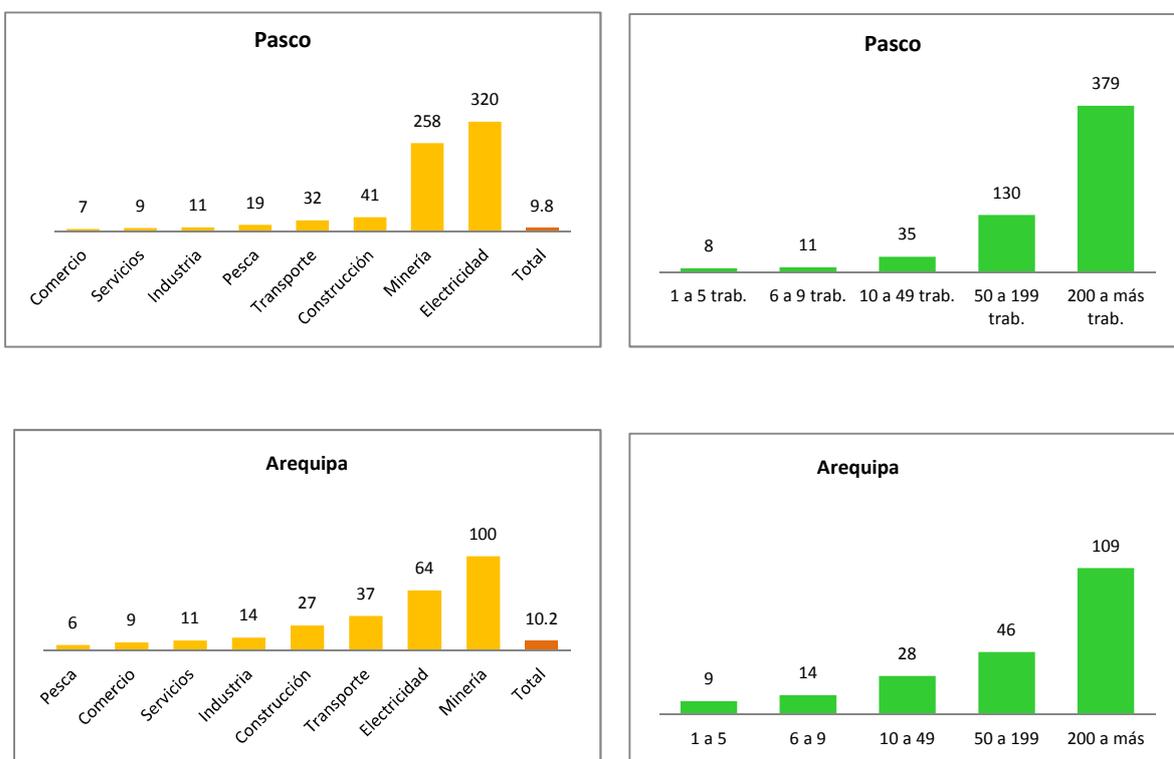


Gráfico 19
Perú: Productividad laboral media según sector económico y tamaño del establecimiento, 2007



Productividad laboral alta

Los departamentos clasificados en este grupo son: Tacna, Cusco, Moquegua, San Martín, Loreto, Lima, Madre de Dios y Ucayali; y presentan diferentes características.

En Tacna, Cusco, Moquegua; la minería y electricidad, son actividades económicas con mayor productividad laboral; mientras que en Loreto es la minería y la construcción. En estas zonas geográficas, la diferencia de productividades entre los establecimientos de gran tamaño y los de menor tamaño es más elevada.

En San Martín no se desarrolla la actividad minera, la mayor productividad se registra en transporte, construcción y electricidad.

En Lima la productividad de la minería es la más alta del país (S/.2 282, explicada por los establecimientos de 1 a 10 trabajadores). También se observa que no hay diferencias marcadas de productividades entre los diferentes tamaños de establecimientos definidos (con excepción de aquellos con menos de 10 a más trabajadores).

Asimismo, en Lima junto a Madre de Dios y Ucayali, la productividad de los establecimientos más pequeños (1 a 5 trabajadores) es alta en comparación con similar tamaño de establecimientos del resto de zonas del país.

En Madre de Dios, por su parte, la minería tiene la productividad laboral más baja (S/.19), y los rubros de mayor productividad son los sectores electricidad y transporte.

Ucayali es el departamento con mayor productividad laboral a nivel nacional (S/.57), y su actividad económica más productiva es la industria (S/.489). En esta zona no se desarrolla la actividad minera. Asimismo, los establecimientos de 1 a 5 trabajadores tienen alta productividad (S/.59), los cuales están ligados a la actividad industrial.

Gráfico 20
Perú: Productividad laboral alta según sector económico y tamaño del establecimiento, 2007

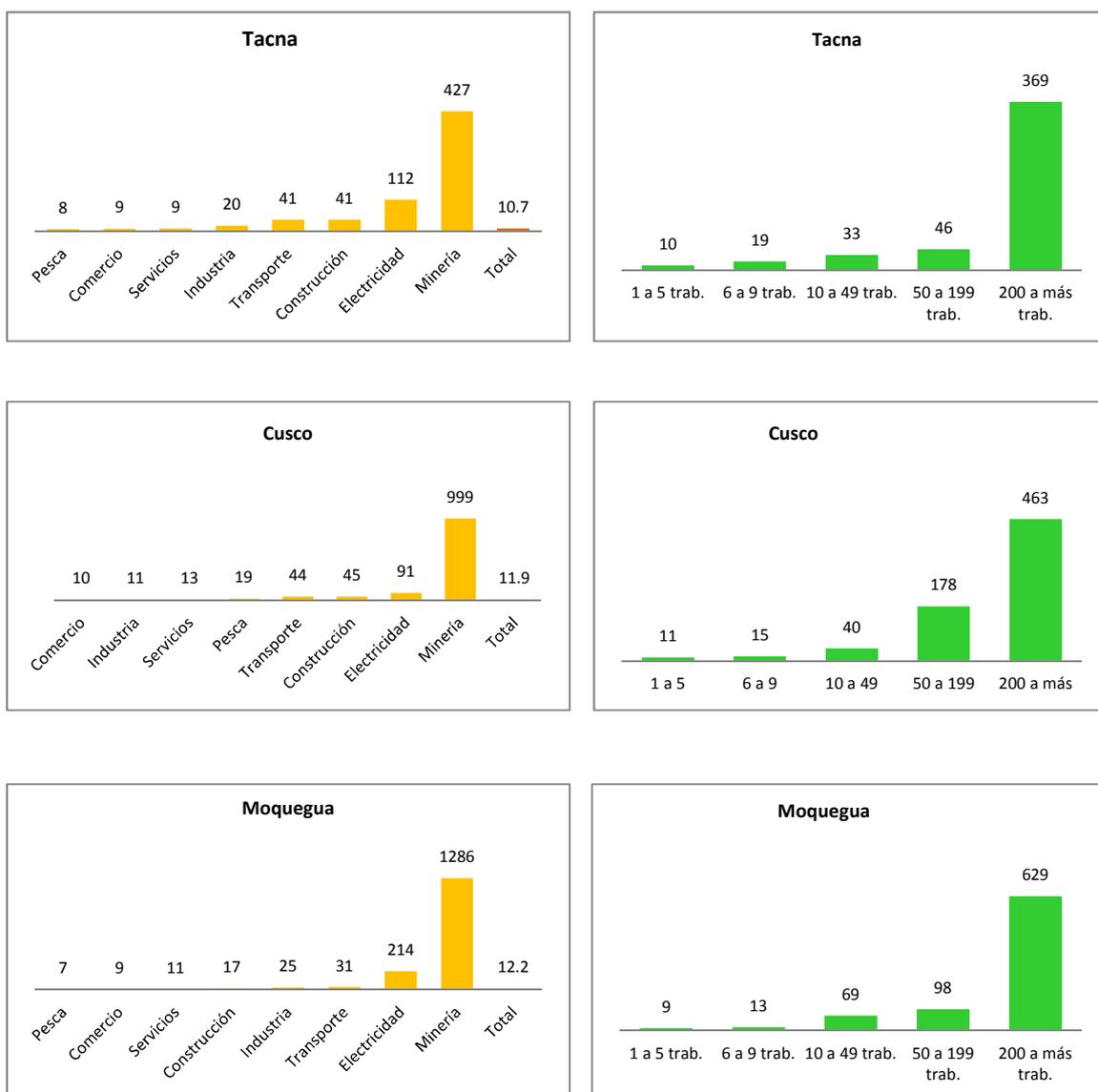


Gráfico 20
Perú: Productividad laboral alta según sector económico y tamaño del establecimiento, 2007

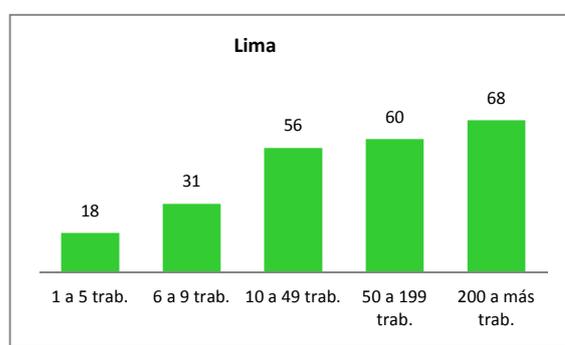
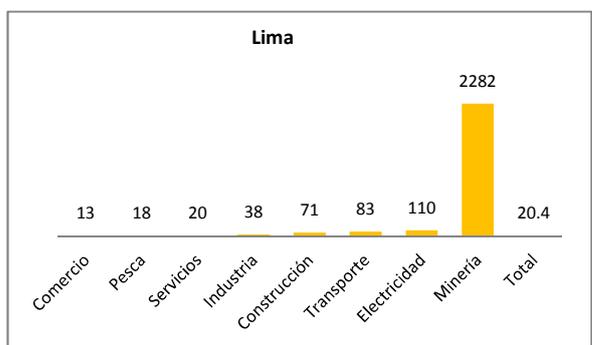
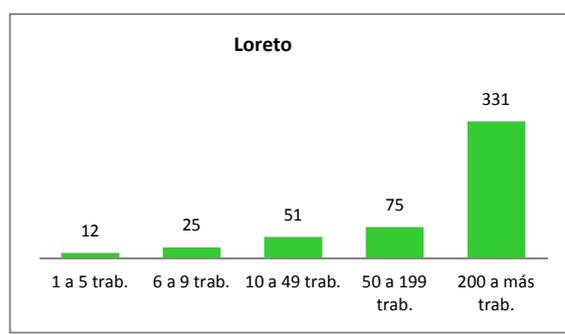
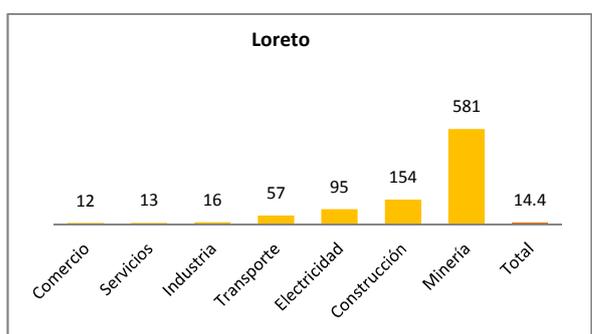
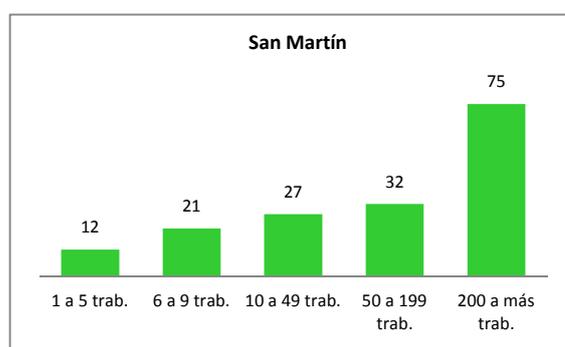
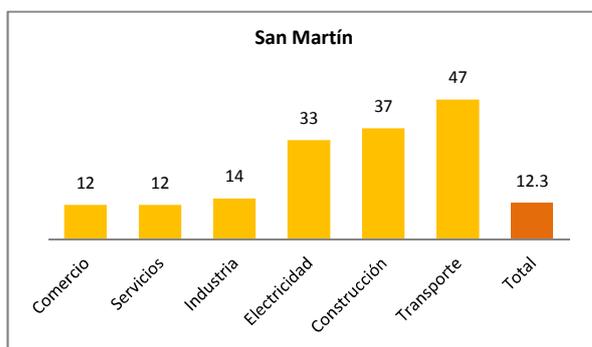
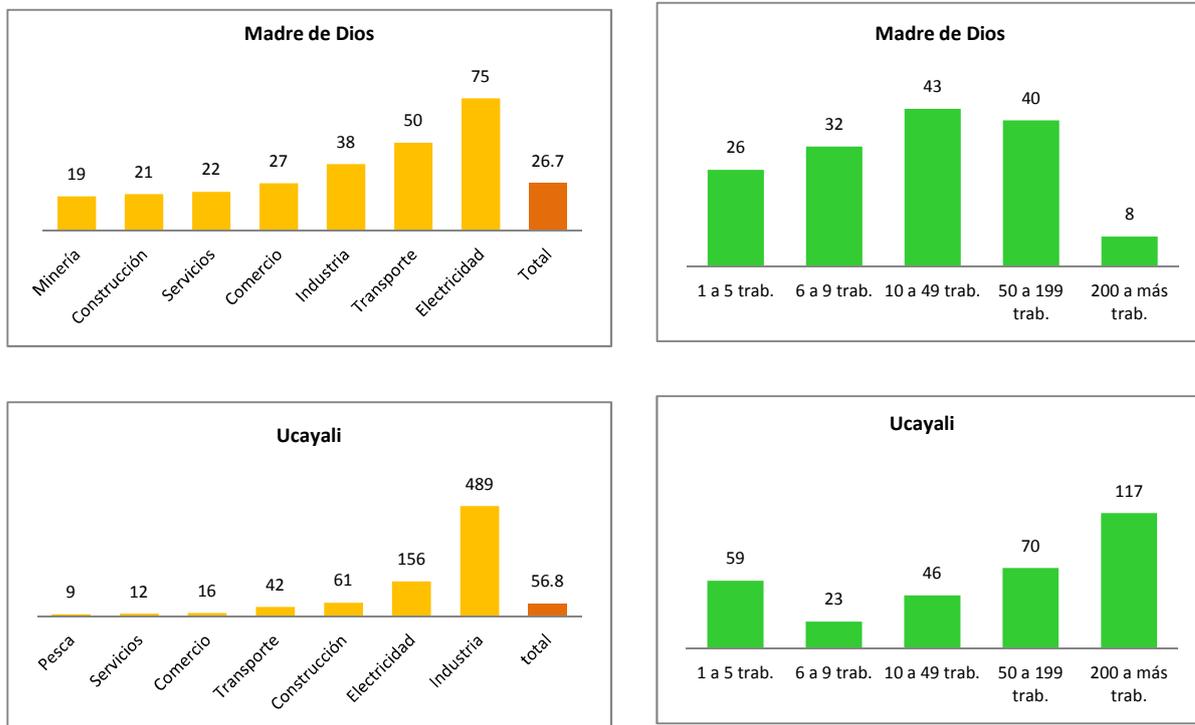


Gráfico 20
Perú: Productividad laboral alta según sector económico y tamaño del establecimiento, 2007

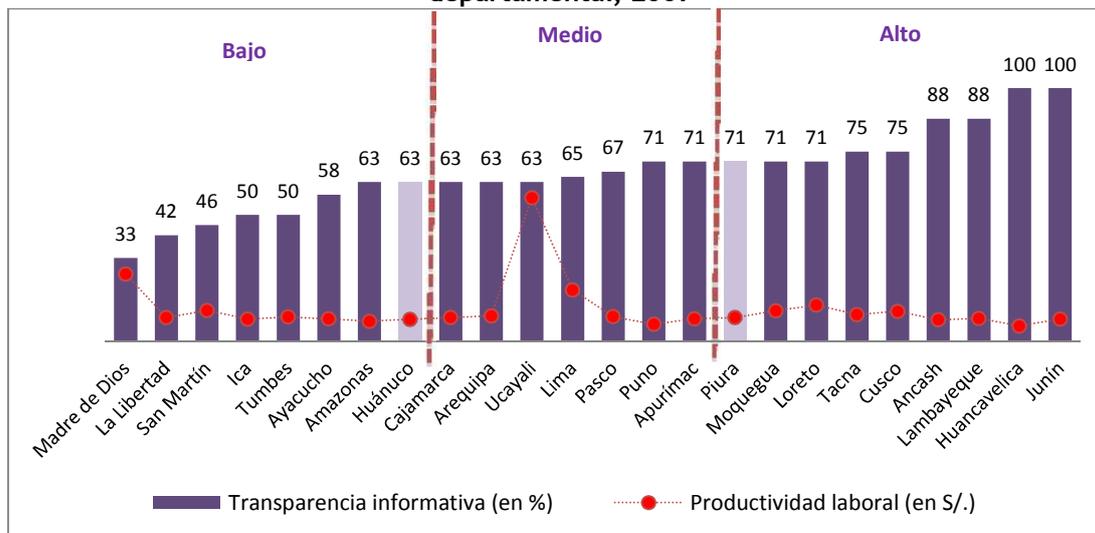


6.1.5 Características del entorno y desarrollo institucional de los departamentos

La Defensoría del Pueblo emite reportes periódicos sobre la supervisión de los Portales de Transparencia de los Gobiernos Regionales, donde evalúa la operatividad y contenido de los portales regionales, como información presupuestal actualizada, documentos de gestión y normativa, adquisición de bienes y servicios, entre otros.

Los departamentos de Junín y Huancavelica registran 100% de cumplimiento, mientras que Madre de Dios alcanza tan solo el 33%. Esta variable muestra una correlación negativa con la productividad laboral promedio del departamento (-0.24).

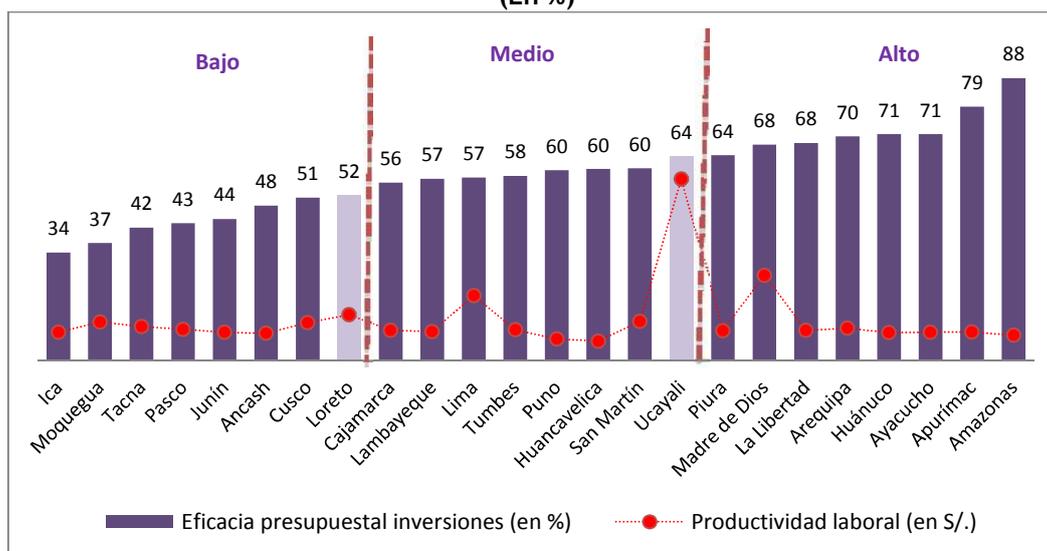
Gráfico 21
Perú: Cumplimiento Ley de transparencia informativa versus productividad laboral
departamental, 2007



Fuente: Defensoría del Pueblo, Mayo 2008.
 Elaboración: Propia.

Los departamentos que registraron mayor eficacia en la ejecución de su presupuesto de inversiones fueron Amazonas (88%) y Apurímac (79%). Mientras que Ica y Moquegua ejecutaron solamente el 34% y 37%, respectivamente. Asimismo, no se registra una correlación con la productividad laboral promedio del departamento (coeficiente de correlación de 0.08).

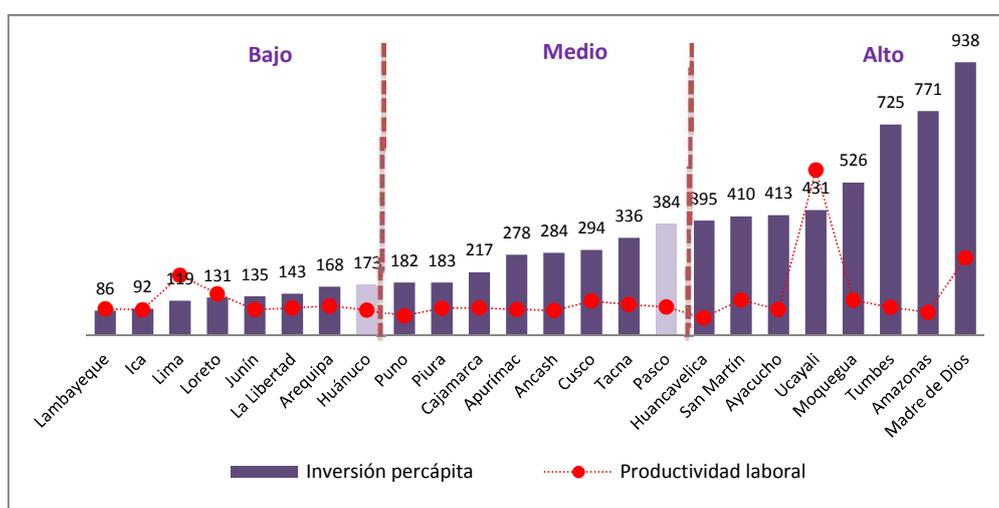
Gráfico 22
Perú: Eficacia presupuestal en inversiones del gobierno regional versus productividad
laboral departamental, 2007
(En %)



Fuente: Transparencia Económica (fecha de la consulta: 13/10/2011).
 Elaboración: Propia.

Madre de Dios (S/.938), Amazonas (S/.771) y Tumbes (S/.725) registran las mayores inversiones per cápita. En el lado opuesto está Lambayeque e Ica con inversiones que no superan los S/.100 por habitante. Los departamentos que se encuentran dentro del grupo que tienen niveles de inversión per cápita alta y al mismo tiempo productividad laboral alta son; Madre de Dios, Ucayali, San Martín y Moquegua. La correlación lineal entre estas dos variables es moderada y positiva (0.24).

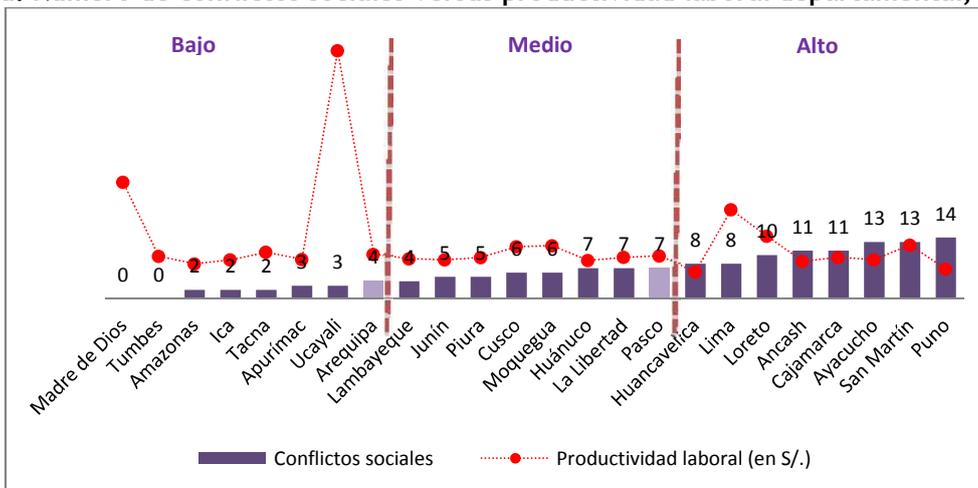
Gráfico 23
Perú: Inversión per cápita del gobierno central versus productividad laboral departamental, 2007 (S/.)



Fuente: Transparencia Económica (fecha de la consulta: 13/10/2011).
 Elaboración: Propia.

En el año 2007, Puno, San Martín y Ayacucho fueron los departamentos con mayor número de conflictos sociales. En cambio, Madre de Dios y Tumbes no registraron ningún conflicto social. Asimismo, se registra una relación negativa con la productividad laboral del departamento (coeficiente de correlación de -0.25).

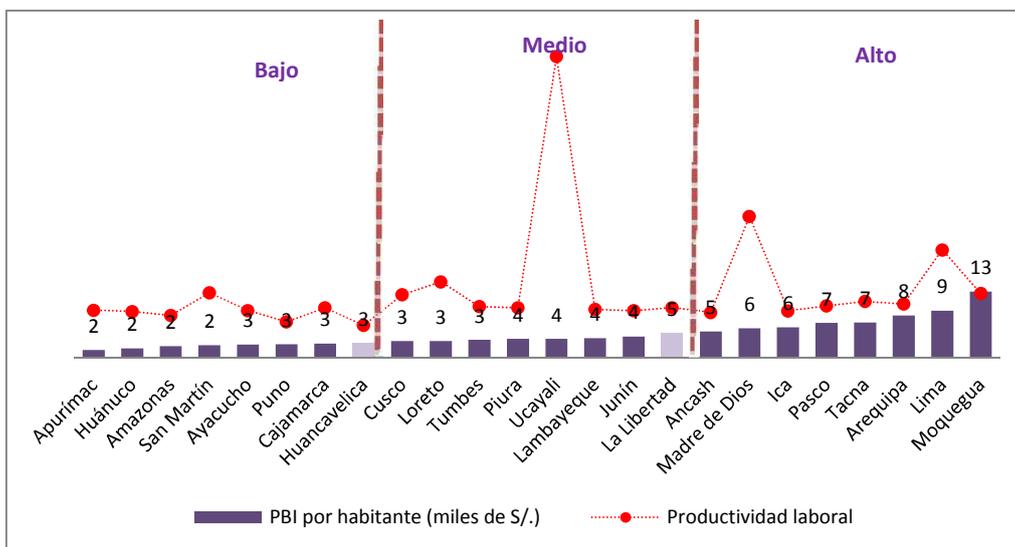
Gráfico 24
Perú: Número de conflictos sociales versus productividad laboral departamental, 2007



Fuente. Reporte Conflictos sociales 2007. Defensoría del Pueblo.
 Elaboración: Propia.

Moquegua, Lima y Arequipa tienen el mayor Producto Bruto Interno (PBI) por habitante. En el otro extremo está Apurímac, Huánuco y Amazonas. Así el PBI per cápita de Moquegua es 8 veces el de Apurímac. El PBI per cápita departamental muestra una correlación débil con la productividad laboral (0.1).

Gráfico 25
Perú: Producto Bruto Interno per cápita versus productividad laboral departamental, 2007
(A precios constantes de 1994)

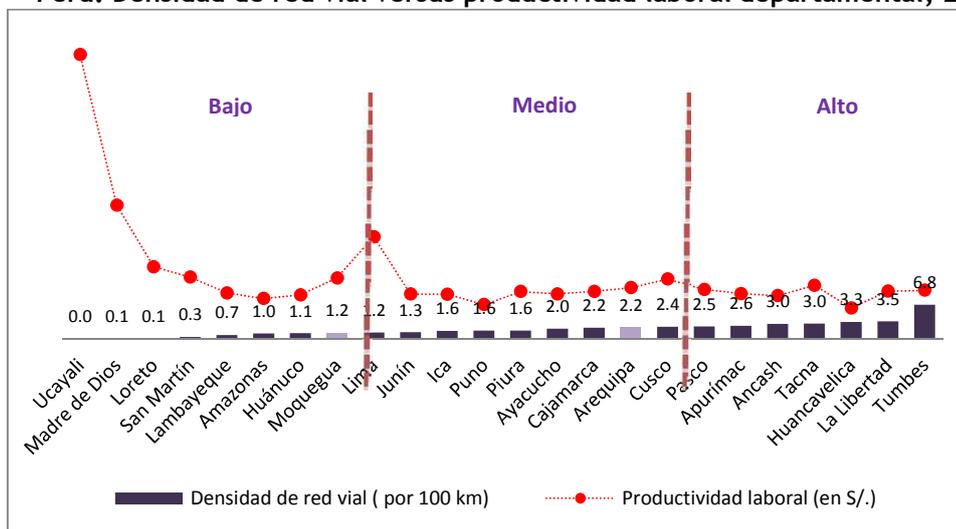


Fuente: INEI- Producto Bruto Interno por Departamento 2001-2009
 Elaboración: Propia.

Tumbes registra la más alta densidad de red vial (6.8 por cada 100 km.). Por otro lado, los departamentos de la selva presentan los valores más bajos (en Ucayali no hay red vial).

Se observa una correlación negativa elevada con la productividad laboral del departamento (-0.41).

Gráfico 26
Perú: Densidad de red vial versus productividad laboral departamental, 2007

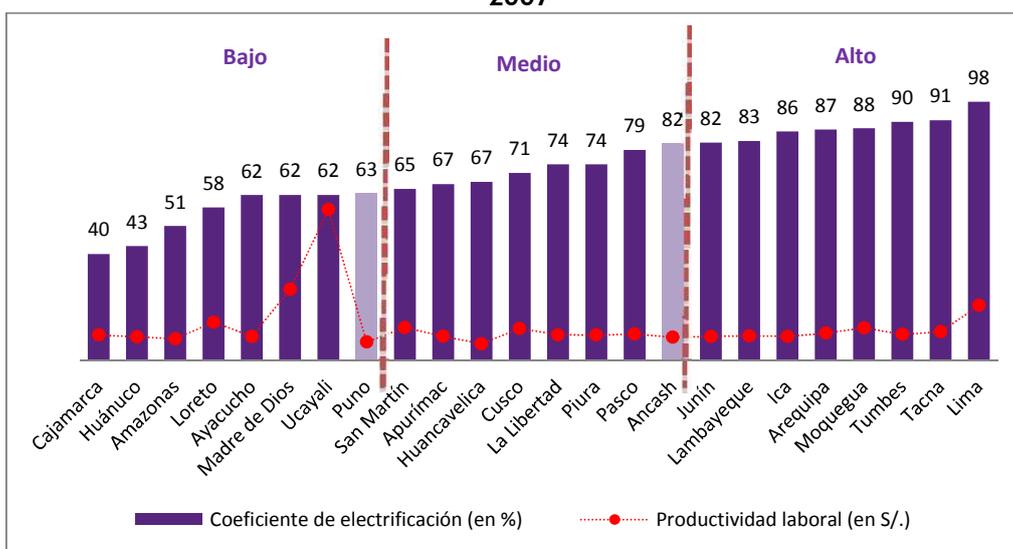


Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
Elaboración: Propia

En departamentos como Lima, Tacna y Tumbes, el coeficiente de electrificación es del 90% o más. Cajamarca y Huánuco tienen los menores índices.

Se observa una correlación negativa baja con la productividad laboral del departamento (-0.1).

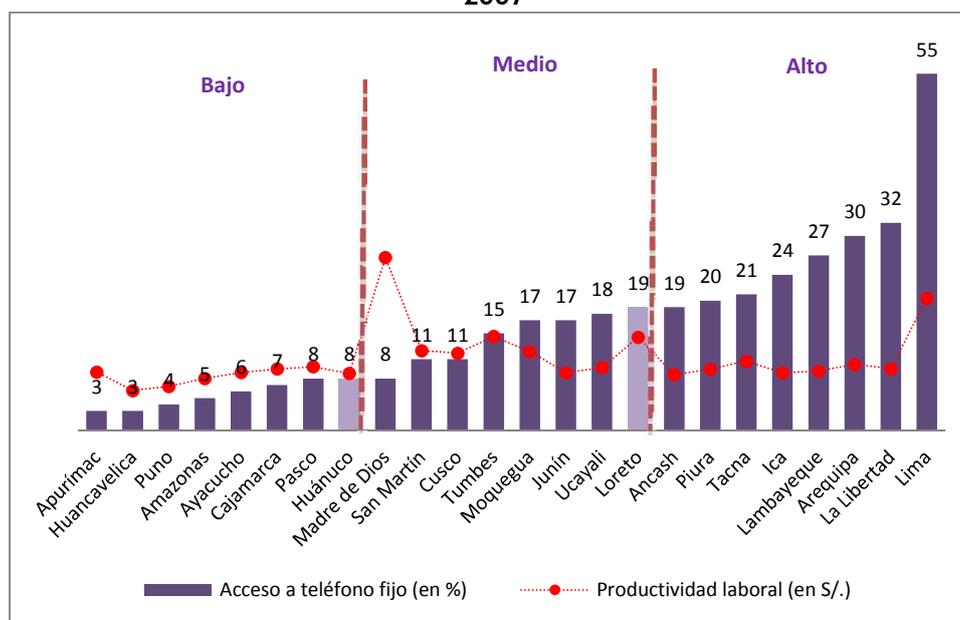
Gráfico 27
Perú: Coeficiente de electrificación versus productividad laboral departamental, 2007



Fuente: INEI-Compendio estadístico 2008.
Elaboración: Propia.

Lima es el departamento que registra el mayor porcentaje de hogares con acceso a telefonía fija (55%), mientras que en Apurímac y Huancavelica este valor alcanza el 3%. Se registra una correlación positiva media con la productividad laboral (0.31).

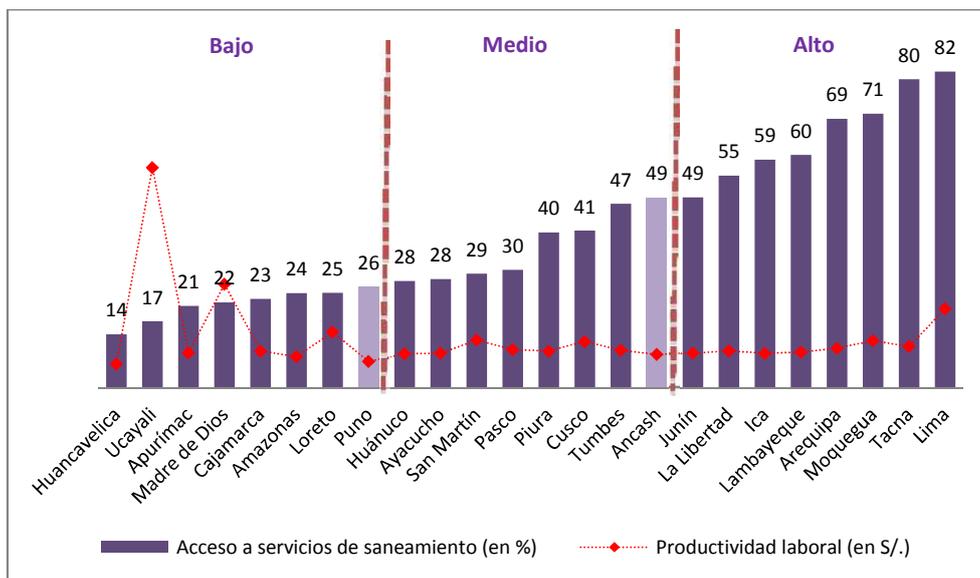
Gráfico 28
Perú: Acceso a teléfono fijo versus productividad laboral departamental, 2007



Fuente: INEI-Compendio estadístico 2008.
Elaboración: Propia.

Lima y Tacna son los departamentos con mayor porcentaje de hogares que tienen acceso a servicios de saneamiento (80% y 82%, respectivamente), y Huancavelica el menor (14%). Así también, se observa que los dos departamentos con mayor productividad laboral, Ucayali y Madre de Dios, pertenecen al grupo de departamentos con bajo nivel de acceso a servicios de saneamiento. Así, la correlación entre estas dos variables es de -0.17.

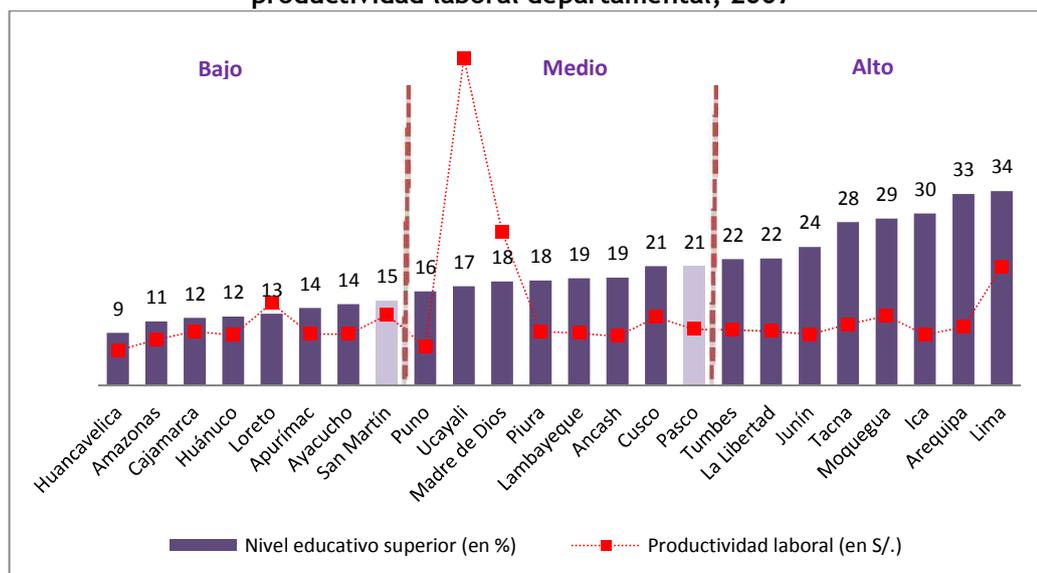
Gráfico 29
Perú: Acceso a servicios de saneamiento versus productividad laboral departamental, 2007



Fuente: INEI-Compendio estadístico 2008.
 Elaboración: Propia.

Lima y Arequipa tienen el mayor porcentaje de población de 15 años a más con estudios superiores ya sean universitarios o técnicos. Mientras, que Huancavelica y Amazonas son los dos departamentos con menor proporción de mano de obra calificada. Esta variable no presenta correlación lineal con la productividad laboral.

Gráfico 30
Perú: Población de 15 años a más con nivel educativo superior versus productividad laboral departamental, 2007

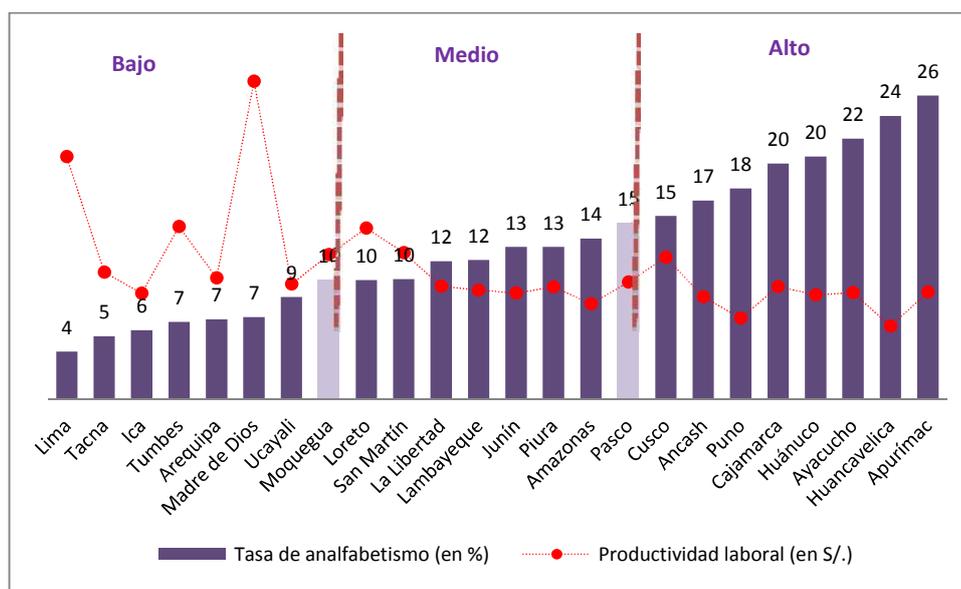


Fuente: INEI-Compendio estadístico 2008.
 Elaboración: Propia.

Apurímac, Huancavelica y Ayacucho, son los departamentos con mayores porcentajes de población analfabeta de 15 años de edad a más, y a la vez registran las mayores tasas de pobreza en el país. Lima, Tacna e Ica aparecen como los departamentos con menor proporción de población analfabeta.

La tasa de analfabetismo registra una correlación negativa elevada con la productividad laboral (-0.54).

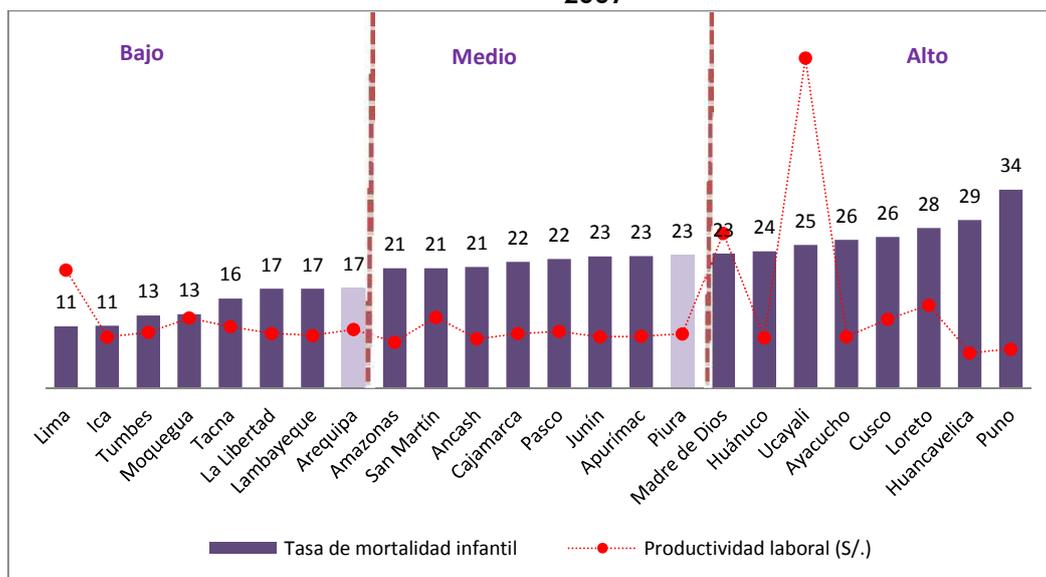
Gráfico 31
Perú: Tasa de analfabetismo de la población con 15 años y más de edad versus productividad laboral departamental, 2007



Fuente: INEI-Compendio estadístico 2008.
 Elaboración: Propia.

Lima e Ica son los departamentos con menor tasa de mortalidad infantil, todo lo contrario se observa en departamentos como Puno, Huancavelica y Loreto que registran las tasas más altas del país. En Puno, la mortalidad infantil es de 3 veces lo observado en Lima. Esta variable presenta una correlación débil (0.11) con la productividad laboral.

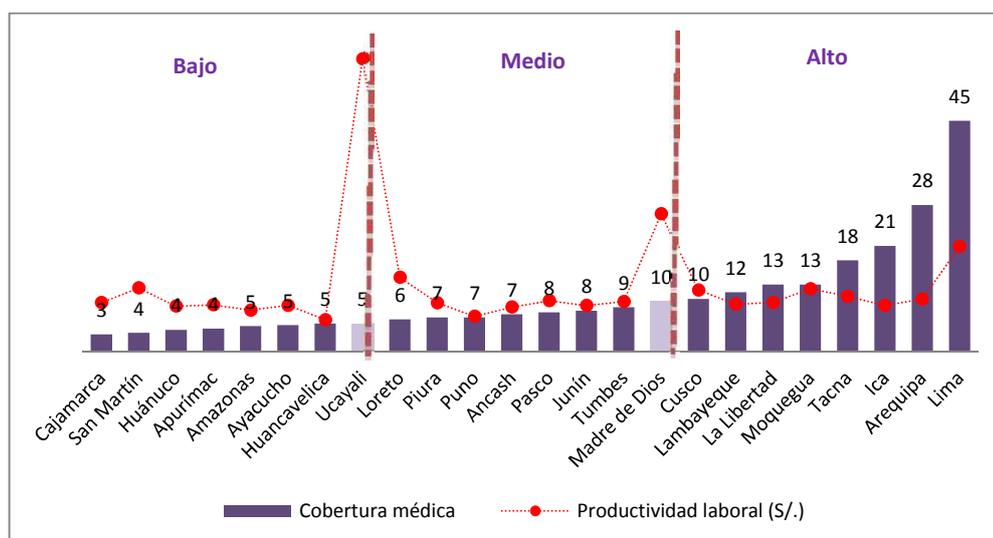
Gráfico 32
Perú: Tasa de mortalidad infantil versus productividad laboral departamental, 2007



Fuente: INEI. Mortalidad Infantil y sus diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito 2007. Elaboración: Propia.

Lima tiene la mayor cobertura médica, 45 médicos por cada 10 mil habitantes. Este valor es prácticamente el doble de lo observado en Arequipa. En Cajamarca la cobertura médica es la más baja (3 por cada 10 mil). Esta variable presenta una correlación negativa baja con la productividad laboral del departamento (-0.10).

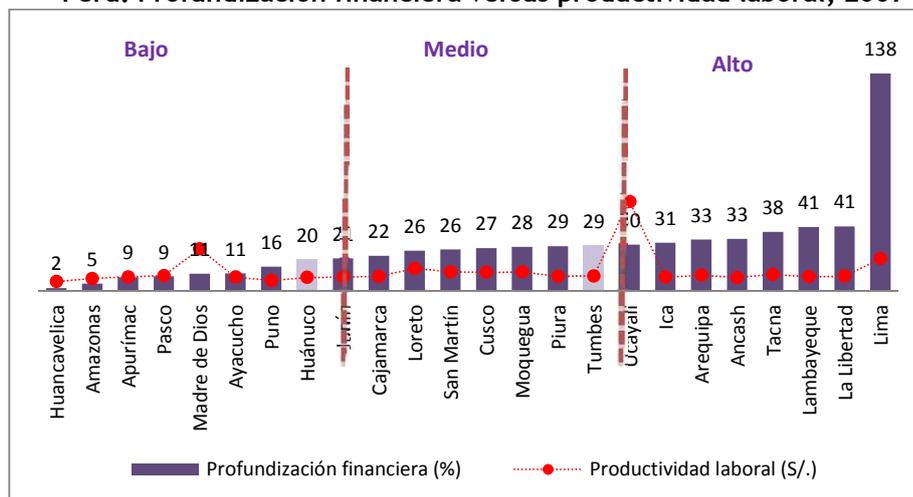
Gráfico 33
Perú: Número de médicos por cada 10 mil habitantes versus productividad laboral departamental, 2007



Fuente: INEI-Compendio estadístico 2008. Elaboración: Propia.

La penetración de los servicios financieros (depósitos + créditos / PBI) en Lima es la más alta, 1.38 veces el PBI de Lima, en segundo lugar está La Libertad y Lambayeque con un valor de 0.41 de sus respectivos PBI. En el extremo opuesto se tiene a Huancavelica (0.02) y Amazonas (0.05). Esta variable muestra una relación baja con la productividad laboral del departamento (0.19).

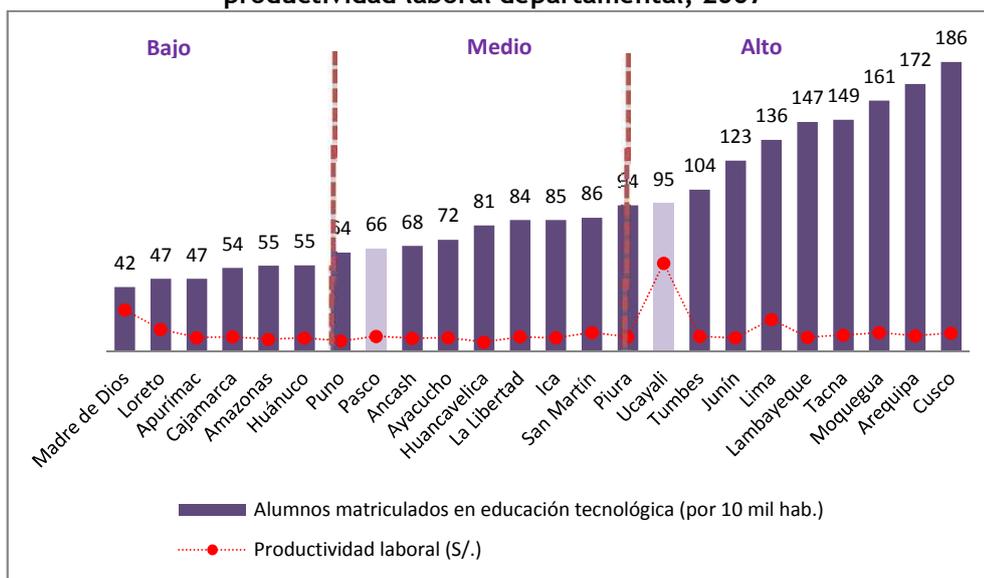
Gráfico 34
Perú: Profundización financiera versus productividad laboral, 2007



Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFPs.
Elaboración: Propia.

Cusco es el departamento con mayor número de alumnos matriculados en educación tecnológica, 186 alumnos por cada mil habitantes. En el otro extremo, está Madre de Dios, Loreto y Apurímac. Esta variable no presenta relación alguna con la productividad laboral del departamento (coeficiente de correlación de 0.0).

Gráfico 35
Perú: Número de alumnos matriculados en educación tecnológica versus productividad laboral departamental, 2007

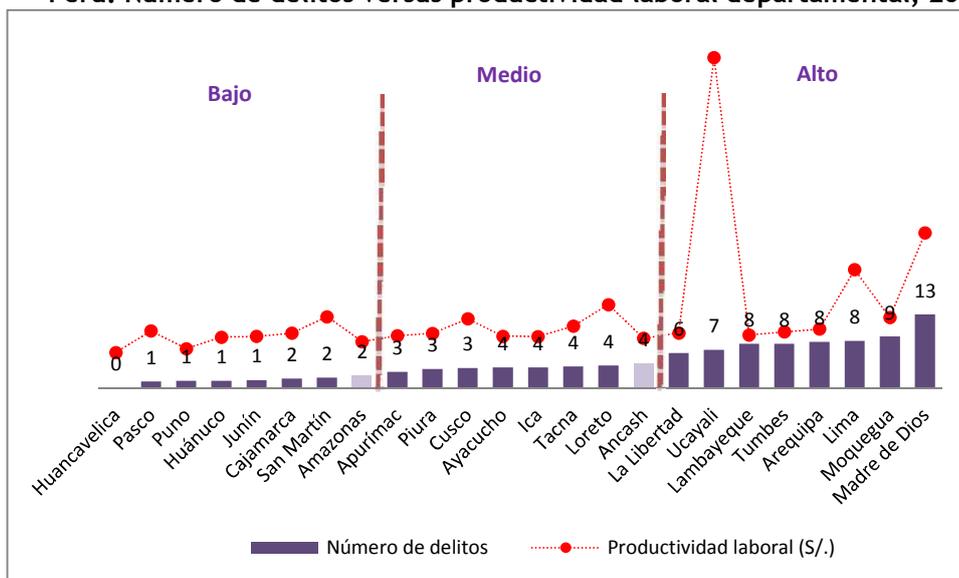


Fuente: INEI-Compendio estadístico 2008.
Elaboración: Propia.

En el año 2007, Madre de Dios fue el departamento con mayor número de delitos por cada mil habitantes. En cambio Huancavelica no registró delitos. Los departamentos con menor número de delitos fueron Pasco, Puno, Huánuco y Junín.

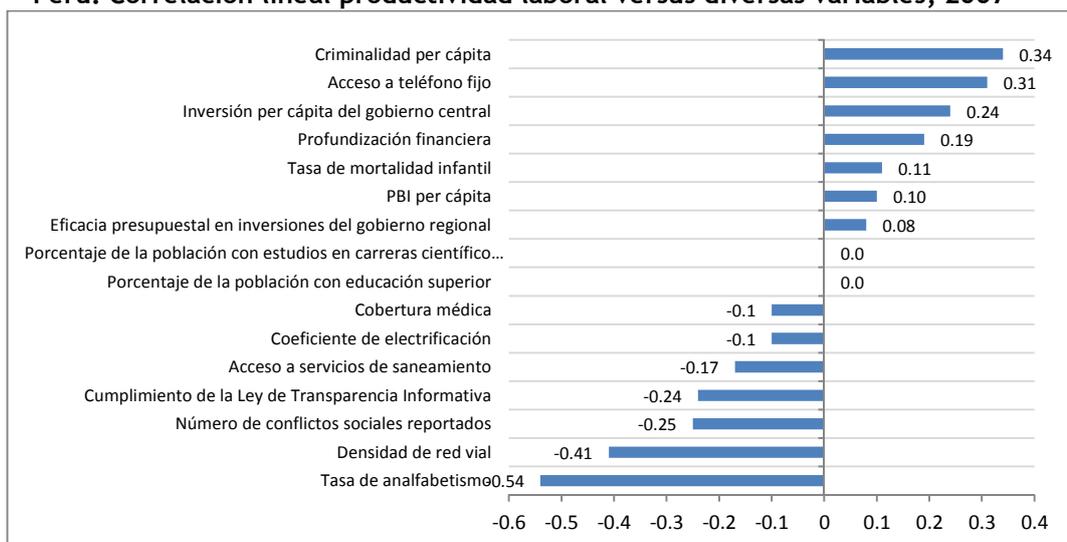
Se observa una correlación lineal positiva (0.34) con la productividad laboral del departamento. Así, los departamentos con alta productividad como Madre de Dios, Ucayali, Lima y Moquegua pertenecen al grupo con mayor nivel de delitos.

Gráfico 36
Perú: Número de delitos versus productividad laboral departamental, 2007



Fuente: INEI-Compendio estadístico 2008.
Elaboración: Propia.

Gráfico 37
Perú: Correlación lineal productividad laboral versus diversas variables, 2007



Elaboración: Propia.

6.2 Modelo de productividad laboral

Con los datos disponibles se procedió a estimar los modelos de los determinantes de la productividad laboral para los 4 tamaños de establecimientos: de 1 a 5, 6 a 9, 10 a 49 y 50 a más trabajadores del sector privado.

Primero, se estimó un modelo nulo para los cuatro tamaños de establecimiento definidos. En los 4 casos se encontraron coeficientes de correlación intraclase bajos (ver Cuadro 7); esto indicaría que los establecimientos al interior de cada departamento son diferentes entre sí, y la productividad laboral del establecimiento sería independiente del lugar geográfico en donde se ubique, en este caso del departamento. Asimismo, también se estima la productividad laboral global (γ_{00}) que viene a ser el intercepto del modelo⁹.

Cuadro 7
Resultados del modelo nulo

Tamaño del establecimiento	Productividad laboral (γ_{00})	Coefficiente de correlación
50 y más trabajadores	34.9	2.2%
10 a 49 trabajadores	24.5	3.8%
6 a 9 trabajadores	14.3	2.5%
1 a 5 trabajadores	9.0	2.5%

Como siguiente paso, se estiman los modelos en función de las variables explicativas del nivel 1 (establecimiento) y luego se incluyen las variables del nivel 2 (departamento). Finalmente, después de probar diversos modelos, se llegó a la especificación final y que se presenta a continuación.

Establecimientos de 50 a más trabajadores

Modelo nivel-1

$$PL_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(ANTIGUED_{ij}) + \beta_{2j}*(PROPTRAB_{ij}) + \beta_{3j}*(DGRUVENT_{ij}) + \beta_{4j}*(DORGJUR_{ij}) + \beta_{5j}*(DREGPRO_{ij}) + \beta_{6j}*(DCATEG_{ij}) + \beta_{7j}*(SEC_COM_{ij}) + \beta_{8j}*(SEC_CONS_{ij}) + \beta_{9j}*(SEC_ELEC_{ij}) + \beta_{10j}*(SEC_MIN_{ij}) + \beta_{11j}*(SEC_PES_{ij}) + \beta_{12j}*(SEC_SERV_{ij}) + \beta_{13j}*(INTENSID_{ij}) + r_{ij}$$

Modelo nivel -2

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(ZCONFLIC_{j}) + \gamma_{02}*(ZPBIPER_{j}) + \gamma_{03}*(ZANALFA_{j}) + u_{0j}$$

$$\beta_{ij} = \gamma_{i0}$$

$$i=1, \dots, 13$$

En el Cuadro 8 se muestra el modelo estimado con las variables que resultaron ser altamente significativas.

⁹ Para la estimación de los determinantes de la productividad laboral del establecimiento, no se consideraron a las empresas públicas; asimismo, se eliminaron valores inconsistentes y valores extremos; se reemplazó los valores faltantes de la variable relación capital-trabajo por su media, entre otros.

Cuadro 8
Resultados del modelo final de establecimientos de 50 y más trabajadores

	Coeficiente	p-valor
Nivel 1: Establecimiento		
Antigüedad (ANTIGUED, γ_{10})	0.1	<0.001
Relación capital-trabajo (INTENSID, γ_{130})	0.1	<0.001
Proporción de trabajadores eventuales (PROPTRAB, γ_{20})	-0.1	<0.001
Ventas netas (DGRUVENT, γ_{30})	25.9	<0.001
Organización jurídica (DORGJUR, γ_{40})	6.1	<0.001
Régimen de propiedad (DREGPRO, γ_{50})	17.1	<0.001
Categoría del establecimiento (DCATEG, γ_{60})	3.1	0.028
Comercio (SEC_COM, γ_{70})	3.2	<0.001
Construcción (SEC_CONS, γ_{80})	-2.8	<0.001
Electricidad (SEC_ELEC, γ_{90})	-12.4	0.014
Minería (SEC_MIN, γ_{100})	10.1	0.092
Pesca (SEC_PES, γ_{110})	22.9	<0.001
Servicios (SEC_SERV, γ_{120})	-3.9	<0.001
Nivel 2: Departamento		
Intercepto, γ_{00}	1.8	0.26*
Conflictos sociales (CONFLIC, γ_{01})	4.0	<0.001
PBI per cápita (PBIPER, γ_{02})	3.3	0.004
Tasa de analfabetismo (ZANALFA, γ_{03})	2.3	0.089

*No significativo

Los resultados de las estimaciones sugieren una relación positiva (débil) de la productividad laboral con la antigüedad del establecimiento y la relación capital-trabajo. Mientras que la variable proporción de trabajadores temporales tiene un efecto negativo sobre la productividad, lo cual puede deberse a que la rotación de mano de obra trunca a las empresas de los beneficios que supone la retención de capital humano, particularmente del sector con mayores calificaciones relativas.

Asimismo, los resultados muestran que las empresas con capital extranjero tienen una productividad laboral superior en S/17.1 al resto, lo cual podría reflejar procesos de mayor innovación y de cambio técnico asociados a la presencia de dicho capital. De la misma manera, las empresas con altos niveles de ventas (S/.25.9).

En los establecimientos de 50 y más trabajadores, los sectores económicos con productividad laboral mayor a la industria (categoría omitida) son: pesca (S/.22.9), minería (S/.10.1) y comercio (S/.3.2), mientras que los sectores con productividad menor a la industria son: electricidad (-S/.12.4), servicios (-S/.3.9) y construcción (-S/.2.8).

En el nivel 2, se encontró una relación positiva de la productividad laboral con las variables; conflictos sociales, PBI per cápita y tasa de analfabetismo, este valor llama la atención ya que se esperaría una relación negativa. Quizás, una explicación de esto último es que para este tipo de empresas la demanda de trabajo no es provista, exclusivamente, por la oferta local de mano de obra. En tanto sus requerimientos son de trabajo calificado, puede suplirlo de cualquier parte del territorio.

Por otro lado, se observó que la productividad es mayor en aquellos departamentos con mayor nivel de PBI per cápita.

Establecimientos de 10 a 49 trabajadores

Modelo nivel-1

$$PL_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(PROPTRAB_{ij}) + \beta_{2j}*(DGRUVENT_{ij}) + \beta_{3j}*(DORGJUR_{ij}) + \beta_{4j}*(DCATEG_{ij}) + \beta_{5j}*(SEC_COM_{ij}) + \beta_{6j}*(SEC_MIN_{ij}) + \beta_{7j}*(SEC_PES_{ij}) + \beta_{8j}*(SEC_SERV_{ij}) + \beta_{9j}*(INTENSID_{ij}) + r_{ij}$$

Modelo nivel-2

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(ZCONFLIC_j) + \gamma_{02}*(ZANALFA_j) + \gamma_{03}*(ZTELEFON_j) + u_{0j}$$

$$\beta_{ij} = \gamma_{i0}$$

$$i=1, \dots, 9$$

Cuadro 9
Resultados del modelo final de establecimientos de 10 a 49 trabajadores

	Coeficiente	p-valor
Nivel 1: Establecimiento		
Proporción de trabajadores temporales (PROPTRAB, γ_{10})	-0.02	0.053
Ventas netas (DGRUVENT, γ_{20})	23.4	<0.001
Organización jurídica (DORGJUR, γ_{30})	3.6	<0.001
Categoría del establecimiento (DCATEG, γ_{40})	3.9	<0.001
Comercio (SEC_COM, γ_{50})	2.1	0.103
Minería (SEC_MIN, γ_{60})	8.6	0.082
Pesca (SEC_PES, γ_{70})	9.3	0.015
Servicios (SEC_SERV, γ_{80})	3.1	0.007
Relación capital-trabajo (INTENSID, γ_{90})	0.03	<0.001
Nivel 2: Departamento		
Intercepto, γ_{00}	4.9	0.017
Conflictos sociales (ZCONFLIC, γ_{01})	2.7	0.064
Tasa de analfabetismo (ZANALFA, γ_{02})	-5.0	0.032
Acceso a teléfono fijo (ZTELEFON, γ_{03})	-6.3	0.011

Las variables ventas netas, organización jurídica y categoría del establecimiento, que a la vez sirven como variables de control, se mostraron significativas y con efecto positivo. Igualmente, las variables proporción de trabajadores temporales y relación capital- trabajo, también resultaron significativas. Así, mientras una mayor proporción de trabajadores temporales se traduce en una menor productividad laboral, la mayor intensidad del capital en el establecimiento, se ve reflejada en mayor productividad laboral.

En este estrato, la antigüedad del establecimiento no parece ser un determinante de la productividad laboral (es no significativa), al igual que la variable régimen de propiedad, es decir, no existen diferencias significativas en las productividades entre los establecimientos privados de capital nacional y extranjero.

Comparando la productividad laboral entre sectores económicos, los resultados sugieren que los siguientes sectores tienen una productividad laboral superior, y estadísticamente significativa con respecto a la industria: pesca, minería, servicios y comercio. Entre tanto, construcción y electricidad no muestran diferencias significativas.

A nivel departamental, resultaron significativas las variables conflictos sociales (relación positiva) y acceso a teléfono fijo (relación negativa). De la misma manera, la tasa de analfabetismo se mostró estadísticamente significativa y de signo negativo, lo cual indicaría que a mayor proporción de población en edad de trabajar analfabeta en el departamento, menor la productividad laboral del establecimiento. A diferencia del sector de empresas de mayor tamaño relativo, esto estaría indicando que la oferta local de mano de obra juega un rol importante en términos de la demanda de trabajo de este grupo de empresas.

Establecimientos de 6 a 9 trabajadores

Modelo nivel-1

$$PL_{ij} = B0_j + B1_j*(ANTIGUED_{ij}) + B2_j*(DGRUVENT_{ij}) + B3_j*(DORGJUR_{ij}) + B4_j*(DREGPRO_{ij}) + B5_j*(SEC_COM_{ij}) + B6_j*(SEC_MIN_{ij}) + B7_j*(SEC_PES_{ij}) + B8_j*(SEC_SERV_{ij}) + r_{ij}$$

Modelo nivel-2

$$B0_j = \gamma00 + \gamma01*(ZINVERSI_j) + \gamma02*(ZREDVIAL_j) + \gamma03*(ZPENETRA_j) + u0_j$$

$$B_{ij} = \gamma_{i0}$$

$$i=1, \dots, 8$$

Cuadro 9
Resultados del modelo final de establecimientos de 6 a 9 trabajadores

	Coeficiente	<i>p</i> -valor
Nivel 1: Establecimiento		
Antigüedad (ANTIGUED), γ_{10}	0.1	<0.001
Ventas netas (DGRUVENT), γ_{20}	28.1	<0.001
Organización jurídica (DORGJUR), γ_{30}	7.7	<0.001
Régimen de propiedad (DREGPRO), γ_{40}	12.0	<0.001
Comercio (SEC_COM), γ_{50}	-3.2	<0.001
Minería (SEC_MIN), γ_{60}	10.3	0.02
Pesca (SEC_PES), γ_{70}	1.1	0.08
Servicios (SEC_SERV), γ_{80}	1.5	0.005
Nivel 2: Departamento		
Intercepto, γ_{00}	5.9	<0.001
Inversión (ZINVERSI), γ_{01}	1.8	<0.001
Red vial (ZREDVIAL), γ_{02}	-0.9	0.004
Profundización financiera (ZPENETRA), γ_{03}	0.3	<0.001

La variable antigüedad de la empresa muestra una relación positiva significativa con la productividad laboral. De igual forma, las variables dicotómicas ventas netas, organización jurídica y régimen de propiedad tienen un efecto positivo sobre+ la productividad laboral. En este grupo de establecimientos la variable categoría del establecimiento no es significativa, a diferencia de los dos casos anteriores.

Los sectores económicos minería, servicios y pesca tienen productividades superiores a la industria, y ésta es superior al comercio.

A nivel del departamento, solamente tres variables fueron significativas. La inversión per cápita del gobierno central y la profundización financiera tienen un efecto positivo sobre la productividad, mientras que la densidad de la red vial muestran un efecto negativo. Las dos primeras variables tienen el signo esperado. Así, a mayor inversión per cápita y mayor desarrollo financiero en el departamento, se espera una mayor productividad laboral de los establecimientos.

Establecimientos de 1 a 5 trabajadores

Modelo nivel-1

$$PL_{ij} = B_{0j} + B_{1j}*(ANTIGUED_{ij}) + B_{2j}*(PROPTRAB_{ij}) + B_{3j}*(DGRUVENT_{ij}) + B_{4j}*(DORGJUR_{ij}) + B_{5j}*(DREGPRO_{ij}) + B_{6j}*(DCATEG_{ij}) + B_{7j}*(SEC_COM_{ij}) + B_{8j}*(SEC_CONS_{ij}) + B_{9j}*(SEC_ELEC_{ij}) + B_{10j}*(SEC_MIN_{ij}) + B_{11j}*(SEC_PES_{ij}) + r_{ij}$$

Modelo nivel-2

$$B_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(ZTRANSPA_j) + \gamma_{02}*(ZCRIMINA_j) + \gamma_{03}*(ZSANEAM_j) + \gamma_{04}*(ZESCOLAR_j) + u_{0j}$$

$$B_{ij} = \gamma_{i0}$$

$$i=1, \dots, 11$$

Cuadro 11
Resultados del modelo final de establecimientos de 1 a 6 trabajadores

	Coeficiente	p-valor
Nivel 1: Establecimiento		
Antigüedad (ANTIGUED), γ_{10}	0.0	<0.001
Proporción de trabajadores eventuales (PROPTRAB), γ_{20}	0.1	<0.001
Ventas netas (DGRUVEN), γ_{30}	26.0	<0.001
Organización jurídica (DORGJUR), γ_{40}	7.5	<0.001
Régimen de propiedad (DREGPRO), γ_{50}	14.4	<0.001
Categoría del establecimiento (DCATEG), γ_{60}	3.5	<0.001
Comercio (SEC_COM), γ_{70}	-1.8	<0.001
Construcción (SEC_CONS), γ_{80}	5.2	<0.001
Electricidad (SEC_ELEC), γ_{90}	1.6	<0.001
Minería (SEC_MIN), γ_{100}	22.3	<0.001
Pesca (SEC_PES), γ_{110}	-3.1	<0.001
Nivel 2: Departamento		
Intercepto, γ_{00}	9.0	<0.001
Transparencia informativa (ZTRANSPA), γ_{01}	-0.5	0.045
Criminalidad (ZCRIMINA), γ_{02}	1.3	0.005
Acceso a saneamiento (ZSANEAM), γ_{03}	-1.7	0.006
Porcentajes población con educación superior (ZESCOLAR), γ_{04}	0.8	0.056

En este segmento, a nivel de las variables del establecimiento, se observa que las ventas netas, organización jurídica, régimen de propiedad y categoría del establecimiento también muestran una relación positiva con la productividad laboral del establecimiento, al igual que en los tres modelos anteriores. Sin embargo, en los establecimientos de 1 a 6 trabajadores, la proporción de trabajadores eventuales ejerce un efecto positivo sobre la productividad a diferencia de los establecimientos de mayor tamaño.

Adicionalmente, encontramos que la productividad laboral de la pesca y el comercio es menor respecto a la industria, mientras que en los sectores construcción, minería y electricidad sucede lo contrario.

En este modelo, las variables del departamento que muestran un efecto significativo sobre la productividad laboral son diferentes a los registrados en los anteriores segmentos, éstas son: cumplimiento de la ley de transparencia informativa (relación negativa), índice de criminalidad (relación positiva), acceso de los hogares a servicios de saneamiento (relación negativa) y porcentaje de población con educación superior (relación positiva).

A continuación, a manera de resumen, mostramos el Cuadro 12 con los resultados de los cuatro modelos estimados. De esta manera, observamos que el efecto de las siguientes variables: ventas netas, régimen de propiedad, organización jurídica y categoría del establecimiento, tienen un efecto superior, en magnitud, al resto de variables del establecimiento (antigüedad, relación capital-trabajo y proporción de trabajadores temporales) y a las variables asociadas al nivel del departamento.

Cuadro 12

Resumen de los resultados de los cuatro modelos (efectos sobre la productividad laboral)

	50 a más trabajadores	10 a 49 trabajadores	6 a 9 trabajadores	1 a 6 trabajadores
Nivel 1: Establecimiento				
Ventas netas	++++	++++	++++	++++
Régimen de propiedad	+++		+++	+++
Organización jurídica	++	+	++	++
Categoría del establecimiento	+	+		+
Antigüedad	+		+	+
Proporción de trabajadores eventuales	-	-		+
Relación capital-trabajo	+	+		
Comercio	+	+	-	-
Construcción	-			+
Minería	++	++	++	++++
Pesca	++++	++	+	-
Servicios	-	+	+	
Electricidad	--			+
Nivel 2: Departamento				
Conflictos sociales	+	+		
Tasa de analfabetismo	+	--		
PBI per cápita	+			
Acceso a teléfono fijo		--		
Inversión per cápita del gobierno central			+	
Red vial			-	
Profundización financiera			+	
Acceso a saneamiento				-
Criminalidad				+
Porcentajes población con educación superior				+
Transparencia informativa				-

+ : indica el efecto positivo de la variable sobre el rendimiento del alumno. Mayor cantidad de signos + implica mayor intensidad.

- : indica el efecto negativo de la variable sobre el rendimiento del alumno. Mayor cantidad de signos - implica mayor intensidad.

VII. RESUMEN DE RESULTADOS¹⁰

En el presente resumen se da cuenta de los resultados encontrados a nivel del establecimiento que influyen sobre la productividad laboral así como la influencia de los aspectos asociados a nivel departamental/ regional.

Establecimientos de 50 a más trabajadores

A nivel del establecimiento

- Los resultados de las estimaciones sugieren una relación positiva (débil) de la productividad laboral con la antigüedad del establecimiento y la relación capital-trabajo. Mientras que la variable proporción de trabajadores temporales tiene un efecto negativo sobre la productividad.
- Asimismo, los resultados muestran que las empresas con capital extranjero tienen una productividad laboral superior en S/17.1 al resto. De la misma manera, las empresas con altos niveles de ventas (S/.25.9).
- En los establecimientos de 50 y más trabajadores, los sectores económicos con productividad laboral mayor a la industria son: pesca (S/.22.9), minería (S/.10.1) y comercio (S/.3.2), mientras que los sectores con productividad menor a la industria son: electricidad (S/.12.4), servicios (S/.3.9) y construcción (S/.2.8).

A nivel departamental/ regional

- En el nivel 2, se encontró una relación positiva de la productividad laboral con las variables; conflictos sociales y tasa de analfabetismo. Este valor llama la atención ya que se esperaría una relación negativa. Por otro lado, se observó que la productividad es mayor en aquellos departamentos con mayor nivel de PBI per cápita.

Establecimientos de 10 a 49 trabajadores

A nivel del establecimiento

- Las variables denominadas: proporción de trabajadores temporales y relación capital- trabajo, también resultaron significativas. Así, mientras una mayor proporción de trabajadores temporales se traduce en una menor productividad laboral, la mayor intensidad del capital en el establecimiento, se ve reflejada en mayor productividad laboral. La antigüedad del establecimiento no parece ser un determinante de la productividad laboral (es no significativa).
- Las variables ventas netas, organización jurídica y categoría del establecimiento, que a la vez sirven como variables de control, se mostraron significativas y con efecto positivo; en cambio la variable régimen de propiedad no fue significativa. Es decir, en este estrato, no existen diferencias significativas en las productividades entre los establecimientos privados de capital nacional y extranjero.

¹⁰ La Mag. Gabriela Carrasco G. participó activamente en el desarrollo de la propuesta.

- Comparando la productividad laboral, entre cada sector económico con la industria, los resultados sugieren que las siguientes actividades económicas tienen una productividad laboral superior, y estadísticamente significativa con respecto a la industria: pesca, minería, servicios y comercio. Entre tanto, construcción y electricidad no muestran diferencias significativas con la industria.

A nivel departamental/ regional

- A nivel del departamento, resultaron significativas las variables conflictos sociales (relación positiva), acceso a teléfono fijo (relación negativa), y tasa de analfabetismo (relación negativa), esto último indicaría que a mayor proporción de población en edad de trabajar analfabeta en el departamento, menor la productividad laboral en este estrato de establecimiento.

Establecimientos de 6 a 9 trabajadores

A nivel del establecimiento

- La variable antigüedad de la empresa muestra una relación positiva significativa con la productividad laboral. De la misma manera, las variables dicotómicas ventas netas, organización jurídica y régimen de propiedad tienen un efecto positivo sobre la productividad laboral. En este grupo de establecimientos la variable categoría del establecimiento no es significativa, a diferencia de los dos modelos anteriores.
- Los sectores económicos minería, servicios y pesca tienen productividades superiores a la industria, y ésta es superior al comercio.

A nivel departamental/ regional

- A nivel del departamento, las variables inversión per cápita del gobierno central, profundización financiera y densidad de la red vial muestran una relación significativa con la productividad laboral. Las dos primeras variables tienen el signo positivo esperado. Así, a mayor inversión per cápita y mayor desarrollo financiero en el departamento, mayor será la productividad laboral de los establecimientos ubicados en esta zona geográfica.

Establecimientos de 1 a 5 trabajadores

A nivel del establecimiento

- En este segmento, la proporción de trabajadores temporales resultó estadísticamente significativa y con efecto positivo. Las variables ventas netas, organización jurídica, régimen de propiedad y categoría del establecimiento también muestran una relación positiva y significativa con la productividad laboral del establecimiento.
- Solamente la pesca y el comercio tienen menor productividad que la industria, mientras que en el resto de sectores (con excepción de servicios que resultó no significativa) sucede lo contrario.

A nivel departamental/ regional

- En este grupo de establecimientos, las variables del departamento que muestran un efecto significativo sobre la productividad laboral son diferentes a los registrados en los anteriores segmentos, éstas son: cumplimiento de la ley de transparencia informativa (relación negativa), índice de criminalidad (relación positiva), acceso de los hogares a servicios de saneamiento (relación negativa) y porcentaje de población con educación superior (relación positiva).

De esta manera, en los cuatro modelos observamos que el efecto de las siguientes variables: ventas netas, régimen de propiedad, organización jurídica y categoría del establecimiento, tienen un efecto superior, en magnitud, al resto de variables del establecimiento (antigüedad, relación capital-trabajo y proporción de trabajadores temporales) y a las variables asociadas al nivel del departamento. A este nivel (departamento), las variables que resultaron significativas son diferentes en cada estrato, con excepción de los establecimientos de 50 a más trabajadores y de 10 a 49 trabajadores, en donde coinciden en dos variables: conflictos sociales (igual signo) y tasa de analfabetismo (signos diferentes).

VIII. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES

Diversos estudios han identificado la presencia de una variación importante de la productividad del trabajo (y de la empresa) en razón del tamaño del negocio.

En la medida que dicha brecha de desigualdad sea menor entre uno y otro tamaño de empresa –particularmente entre la gran empresa y la mype- el resultado va a ser la configuración de un tejido económico más continuo, con menos cortes abruptos. Ello, al final, acaba reflejándose en mayores vinculaciones y articulaciones entre el conjunto del universo empresarial. De otro lado, esa menor desigualdad entre las productividades empresariales se expresará en menor desigualdad de ingresos, en mejor calidad del empleo, en menor pobreza. En general, en una mayor extensión del bienestar.

En el caso contrario, cuando el tejido empresarial muestra una distribución concentrada en los extremos y con una brecha muy alta entre sus respectivas productividades (entre la gran empresa y la mype), al final se tienen pocos encadenamientos entre unos y otros tamaños empresariales y la pervivencia, en el extremo inferior de la curva de la productividad, de un gran contingente de muy pequeñas unidades empresariales pero que incorporan una gran cantidad de empleo. El resultado final, en este caso, acaba siendo la presencia de grandes brechas de desigualdad de ingresos, de activos y, consecuentemente, menor bienestar.

El presente estudio ha buscado, primero, identificar la productividad del trabajo atendiendo al tamaño de las empresas y analizar si la brecha entre ellas es reducida o muy amplia, es decir, si nuestra curva de la productividad del trabajo expresa un tejido empresarial más continuo entre uno y otro tamaño de negocio o, por el contrario, presenta cortes abruptos y acaba concentrándose hacia sus extremos, dejando “vacío” el centro.

Para el caso del Perú, el estudio realizado ha permitido constatar que existe una brecha muy importante en la distribución de la productividad del trabajo entre la gran empresa y la microempresa. La diferencia entre ellas es de casi 8 veces. Pero según el rango de ventas netas, se observa que la productividad laboral de los establecimientos que facturan más de 10 millones 500 mil soles representa 65 veces la productividad de los establecimientos con ventas de hasta 517 mil 500 nuevos soles. El asunto es que en las empresas de menor tamaño relativo acaba localizándose más del 80% del personal ocupado con lo cual sus ingresos medios se ven restringidos en razón de la productividad del trabajo.

El estudio se orientaba, también, haciendo uso de la información del **Censo Económico** y de otra información pública, en distinguir –por tamaño de negocio- la influencia relativa de los factores vinculados con el capital humano, algunas características de la empresa y del marco institucional en la determinación de la productividad laboral. Los resultados, así obtenidos, pueden ayudar a focalizar algunos problemas que de ser enfrentados a nivel de la política pública o de la empresa, donde corresponda, permitirán influir mejor en el logro de mejores niveles de productividad laboral.

Así, se ha encontrado que el impacto de las variables explicativas sobre la productividad laboral no es independiente del tamaño de la unidad de negocio. En las empresas más pequeñas¹¹, factores como el marco institucional, dotación de infraestructura básica, profundización financiera, acaban teniendo más influencia en la productividad laboral que para las empresas de mayor tamaño. Las empresas más grandes pueden acabar afrontando sus problemas en forma individual.

Inversamente, aspectos relacionados con la gestión del recurso humano aparecen con mayor relevancia para las empresas de mayor tamaño relativo. Por ejemplo, la presencia de trabajadores bajo contratos temporales aparece afectando negativamente la productividad laboral. Se entiende que una mayor rotación del factor trabajo estaría significándole una pérdida a la empresa en tanto se trunca la posibilidad de que ella se “apropie” de la acumulación de experiencia laboral que supone una mayor continuidad laboral en la empresa. Esta situación adquiere mayor relevancia en la medida que la función de producción de la empresa exprese más una relación de complementariedad entre el capital y el trabajo.

En el caso de las empresas más pequeñas, por el contrario, la presencia de trabajadores con contratos temporales aparece como un factor que añade puntos a la productividad laboral. La explicación puede encontrarse en términos que por el giro de sus negocios –de bajo valor agregado- no les es relevante la retención de mano de obra en términos de la relación costos de aprendizaje vs los costos de no “apropiación” de un mayor capital humano. Dado que la disponibilidad de mano de obra de baja calificación aún es abundante en el mercado laboral de hoy, la presencia de trabajadores con contrato temporal y la alta rotación de personal que ello conlleva, más bien le permite a este tipo de empresas maximizar su función de producción.

En resumen, dado que los elementos del entorno (obra pública básica, profundización financiera), del marco institucional, inversión per cápita del gobierno central, transparencia informativa de la gestión pública y de las políticas educativas (incremento de la población con estudios superiores, disminución del analfabetismo) tienen más influencia sobre la productividad laboral para el caso de las empresas de menor tamaño relativo que para las grandes; las políticas públicas concentradas en dichas áreas jugarían un rol compensatorio y de igualación de oportunidades para el sector empresarial más vulnerable. Definitivamente, lo ayudaría a que mejore la productividad laboral y con ello, aportaría a la mejora de los ingresos de dicho sector y al aminoramiento de la brecha de productividad frente a las empresas de mayor tamaño relativo. Y, por ende, aportarían a la mejora en la distribución.

¹¹ Las variables significativas que influyen en la productividad laboral de las empresas más pequeñas (entre 1 y 9 trabajadores) presentan signos “no esperados” como por ejemplo, mayor saneamiento y mayor densidad de la red vial impactan negativamente en la productividad laboral; o en el caso del factor institucional (cumplimiento de ley de transparencia informativa), mayor cumplimiento de la ley redundó en menor productividad laboral.

IX. RESUMEN EJECUTIVO

Para el caso del Perú, el estudio realizado ha permitido constatar que existe una brecha muy importante en la distribución de la productividad del trabajo entre la gran empresa y la microempresa. La diferencia entre ellas es de casi 8 veces. Pero según el rango de ventas netas, se observa que la productividad laboral de los establecimientos que facturan más de 10 millones 500 mil soles representa 65 veces la productividad de los establecimientos con ventas de hasta 517 mil 500 nuevos soles. El asunto es que en las empresas de menor tamaño relativo acaba localizándose más del 80% del personal ocupado con lo cual sus ingresos medios se ven restringidos en razón de la productividad del trabajo.

Si bien se ha encontrado que la variable ventas netas acaba mostrando mayor influencia en la productividad del trabajo, en todos los tamaño de empresa, se ha encontrado que el impacto de las variables explicativas sobre la productividad laboral registra particularidades dependiendo del tamaño de la unidad de negocio. En las empresas más pequeñas¹², factores como el marco institucional, dotación de infraestructura básica, profundización financiera, acaban teniendo más influencia en la productividad laboral que para las empresas de mayor tamaño. Las empresas más grandes pueden acabar afrontando sus problemas en forma individual.

Inversamente, aspectos relacionados con la gestión del recurso humano aparecen con mayor relevancia para las empresas de mayor tamaño relativo. Por ejemplo, la presencia de trabajadores bajo contratos temporales aparece afectando negativamente la productividad laboral.

En resumen, dado que los elementos del entorno (obra pública básica, profundización financiera), del marco institucional, inversión per cápita del gobierno central y de las políticas educativas (incremento de la población con estudios superiores, disminución del analfabetismo) aparecen influyendo sobre la productividad laboral para el caso de las empresas de menor tamaño relativo que para las grandes; las políticas públicas concentradas en dichas áreas jugarían un rol compensatorio y de igualación de oportunidades para el sector empresarial más vulnerable. Definitivamente, lo ayudaría a que mejore la productividad laboral y con ello, aportaría a la mejora de los ingresos de dicho sector y al aminoramiento de la brecha de productividad frente a las empresas de mayor tamaño relativo. Y, por ende, aportarían a la mejora en la distribución.

¹² Las variables significativas que influyen en la productividad laboral de las empresas más pequeñas (entre 1 y 9 trabajadores) presentan signos "no esperados" como por ejemplo, mayor saneamiento y mayor densidad de la red vial impactan negativamente en la productividad laboral; o en el caso del factor institucional (cumplimiento de ley de transparencia informativa), mayor cumplimiento de la ley redundó en menor productividad laboral.

X. BIBLIOGRAFÍA

Baily, Martin; Robert, Solow. (2001). International Productivity Comparisons built from the Firm Level.. Journal of Economic Perspectives (15) N° 3. Princeton, Summer, 2001.

BID (2010). La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos. Editora Carmen Pagés.

Birbuet, J. C. y C. G. Machicado. 2009. Understanding Productivity Levels, Dispersion and Growth in the Leather Shoe Industry: Effects of Size and Informality. Documento inédito. Washington, DC: Departamento de Investigación, BID.

Blyde J., C. Daude y E. Fernández-Arias. 2009. Output Collapses and Productivity Destruction. Documento de trabajo del Departamento de Investigación 666. Washington, DC: Departamento de Investigación, BID.

Blomstrom, Magnus (1988). Labour Productivity Differences between Foreign and Domestic Firms in Mexico. World Development, Vol. 16, No.11, Great Britain.

Chacaltana, Juan y Yamada, Gustavo (2009). Calidad del empleo y productividad laboral en el Perú, Documento de trabajo del BID N° 691.

Díaz, J. J. y M. Jaramillo. 2009. Políticas de fomento de las micro, pequeñas y medianas empresas en el Perú. Documento inédito. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE). Lima.

García, Norberto (2002). Productividad, Competitividad y Empleo: Un Enfoque Estratégico. CIES.

Dhawan, Rajeev (2001). Firm size and productivity differential: theory and evidence from a panel of U.S. firms. Journal of Economic Behavior and Organization, Vol. 44, No.3.

Instituto Peruano De Economía (2001). Productividad y crecimiento económico en el Perú., Lima, Mayo 2001.

Instituto Peruano de Economía (2001). Impacto de la infraestructura de servicios públicos sobre la productividad de la economía peruana. Lima.

Jurado, Joel (2000). Sectores de Trabajo, Productividad y Dinámica Ocupacional, INEI.

Ledesma, Alan (2010). Crecimiento potencial y productividad de los factores. Revista Moneda, N°45, pag. 4-8.

Mazumdar Dipak and Sarkar, Sandip (2008). The Employment Problem in India and the Phenomenon of the Missing Middle. Draft Paper for the Canadian Economic Conference 2008, Vancouver June 6-8.

Mazumdar, Dipak (2003) "Small and Medium Enterprise Development in Equitable Growth and Poverty Alleviation" in Christopher M. Edmonds (ed) Reducing Poverty in Asia; Emerging Issues in Growth, Targeting and Measurement, Asian Development Bank, Edward Elgar, Chaltenham, UK.

Villarán, F. 2007. "Política e instituciones de apoyo a la Mype en el Perú". Lima, Perú: Grupo SASE Consultores. Documento mimeografiado

XI. ANEXO

1. Estadísticas descriptivas de las variables usadas a nivel del establecimiento y del departamento

Establecimientos de 50 a más trabajadores

Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ANTIGUEDAD	3997	1.0	228.0	19.0	18.7
PROPTRAB	3997	.0	100.0	28.0	34.8
DGRUVENT	3997	.0	1.0	1.0	.1
DORGJUR	3997	.0	1.0	1.0	.1
DREGPRO	3997	.0	1.0	.0	.2
DCATEG	3997	.0	1.0	.3	.5
SEC_COM	3997	.0	1.0	.1	.3
SEC_CONS	3997	.0	1.0	.1	.2
SEC_ELEC	3997	.0	1.0	.0	.1
SEC_MIN	3997	.0	1.0	.0	.2
SEC_PES	3997	.0	1.0	.0	.1
SEC_SERV	3997	.0	1.0	.5	.5
INTENSIDAD	3997	.0	3213.8	76.1	134.3

Establecimientos de 10 a 49 trabajadores

Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ANTIGUEDAD	15071	1.0	182.0	12.9	12.4
PROPTRAB	15071	.00	100.0	18.2	31.3
DGRUVENT	15071	.00	1.0	.7	.4
DORGJUR	15071	.00	1.0	.9	.3
DREGPRO	15071	.00	1.0	.0	.1
DCATEG	15071	.00	1.0	.3	.5
SEC_COM	15071	0	1.0	.3	.4
SEC_CONS	15071	0	1.0	.0	.2
SEC_ELEC	15071	0	1.0	.0	.1
SEC_MIN	15071	0	1.0	.0	.1
SEC_PES	15071	0	1.0	.0	.1
SEC_SERV	15071	0	1.0	.5	.5
INTENSIDAD	15071	.0	6155.4	48.7	127.7

Establecimientos de 6 a 9 trabajadores

Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ANTIGUEDAD	20922	1.0	136.0	8.9	8.8
PROPTRAB	20922	.0	100.0	13.8	23.8
DGRUVENT	20922	.0	1.0	.2	.4
DORGJUR	20922	.0	1.0	.4	.5
DREGPRO	20922	.0	1.0	.0	.1
DCATEG	20922	.0	1.0	.2	.4
SEC_COM	20922	.0	1.0	.3	.5
SEC_CONS	20922	.0	1.0	.0	.1
SEC_ELEC	20922	.0	1.0	.0	.1
SEC_MIN	20922	.0	1.0	.0	.0
SEC_PES	20922	.0	1.0	.0	.2
SEC_SERV	20922	.0	1.0	.5	.5
INTENSIDAD	12832	.0	9482.2	29.8	130.0

Establecimientos de 1 a 5 trabajadores

Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ANTIGUEDAD	529312	1.0	208.0	6.7	7.2
PROPTRAB	529312	.0	100.0	3.6	14.8
DGRUVENT	529312	.0	1.0	.0	.1
DORGJUR	529312	.0	1.0	.1	.3
DREGPRO	529312	.0	1.0	.0	.0
DCATEG	529312	.0	1.0	.1	.3
SEC_COM	529312	.0	1.0	.6	.5
SEC_CONS	529312	.0	1.0	.0	.0
SEC_ELEC	529312	.0	1.0	.0	.0
SEC_MIN	529312	.0	1.0	.0	.0
SEC_PES	529312	.0	1.0	.0	.1
SEC_SERV	529312	.0	1.0	.3	.4
INTENSIDAD	399870	.0	11085.6	6.2	57.1

VARIABLES DEL DEPARTAMENTO

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
TRANSPAR	.3	1.0	.7	.2
EFICACIA	33.8	88.3	58.4	13.2
INVERSION	85.8	938.3	325.6	226.0
CONFLICTO	.00	14.0	6.3	4.1
CRIMINALIDAD	.05	12.7	4.4	3.1
MORTALIDAD	10.7	34.2	21.0	5.9
MEDICO	3.3	44.8	10.7	9.4
PBI	1.5	12.5	4.5	2.6
ELECTRIFI	40.1	97.6	71.8	15.3
SANEAMIENTO	13.8	81.5	41.2	20.4
REDVIAL	.00	6.8	1.9	1.5
ESCOLAR	7.4	10.7	8.8	.9
ANALFABETISMO	4.0	25.5	13.0	6.1
NEDUCATIVO	9.2	33.8	19.6	7.1
TECNOLO	41.5	186.1	94.7	43.1
PENETRACION	.0	1.4	.3	.3
TELEFONO	2.6	55.4	16.1	12.0

2. Resultados modelo multinivel

Modelo nulo o incondicional					
Level-1 Model					
$PL_{ij} = \theta_j + r_{ij}$					
Level-2 Model					
$\theta_j = \theta_0 + u_{0j}$					
50 a más trabajadores					
Final estimation of fixed effects (with robust standard errors)					
Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	34.893 58	1.232832	28.303	22	<0.001
Final estimation of variance components					
R ndom Effect	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	χ^2	p-value
INTRCPT1, u_0	4.02307	16.18505	22	83.80940	<0.001
level-1, r	26.74140	715.10265			

Modelo nulo o incondicional

10 a 49 trabajadores

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	24.462053	1.437406	17.018	11	<0.001

The robust standard errors are appropriate for datasets having a moderate to large number of level 2 units. These data do not meet this criterion.

Final estimation of variance components

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	χ^2	p-value
INTRCPT1, u_0	4.63307	21.46529	11	71.85052	<0.001
level-1, r	23 27005	541.49529			

6 a 9 trabajadores

Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	14.301708	0.711770	20.093	23	< .001

Final estimation of variance components

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	χ^2	p-value
INTRCPT1, u_0	3.29665	10.86792	23	453.16906	<0.001
level-1, r	20.44007	417.79648			

1 a 5 trabajadores

final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_0					
INTRCPT2, γ_{00}	9.045517	0.438756	20.616	23	<0.001

Final estimation of variance components

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	χ^2	p-value
INTRCPT1, u_0	2.19073	4.79928	23	5509.09471	<0.001
level-1, r	13.67306	186.95250			

Modelo final

50 a más trabajadores

The maximum number of level-1 units = 3997
 The maximum number of level-2 units = 23
 The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: restricted maximum likelihood
 The outcome variable is PL

Summary of the model specified

Mixed Model

$$\begin{aligned}
 PL_{ij} = & \beta_{00} + \beta_{01} * ZCONFLIC_{ij} + \beta_{02} * ZPBIPER_{ij} + \beta_{03} * ZANALFA_{ij} \\
 & + \beta_{10} * ANTIGUED_{ij} \\
 & + \beta_{20} * PROPTRAB_{ij} \\
 & + \beta_{30} * DGRUVENT_{ij} \\
 & + \beta_{40} * DORGJUR_{ij} \\
 & + \beta_{50} * DREGPRO_{ij} \\
 & + \beta_{60} * DCATEG_{ij} \\
 & + \beta_{70} * SEC_COM_{ij} \\
 & + \beta_{80} * SEC_CONS_{ij} \\
 & + \beta_{90} * SEC_ELEC_{ij} \\
 & + \beta_{100} * SEC_MIN_{ij} \\
 & + \beta_{110} * SEC_PES_{ij} \\
 & + \beta_{120} * SEC_SERV_{ij} \\
 & + \beta_{130} * INTENSID_{ij} \\
 & + u_{0j} + r_{ij}
 \end{aligned}$$

Final Results - Iteration 21

Iterations stopped due to small change in likelihood function

$$\chi^2 = 555.75012$$

INTRCPT1, β_{00} 0.39741

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, β_{00}	0.061

The value of the log-likelihood function at iteration 21 = -1.828803E+004

**Final estimation of fixed effects
 (with robust standard errors)**

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_{00}					
INTRCPT2, β_{00}	1.843627	1.587882	1.161	19	0.260
ZCONFLIC, β_{01}	4.031746	0.862293	4.676	19	<0.001
ZPBIPER, β_{02}	3.295769	1.000301	3.295	19	0.004
ZANALFA, β_{03}	2.316019	1.290574	1.795	19	0.089
For ANTIGUED slope, β_{10}					
INTRCPT2, β_{10}	0.128818	0.023015	5.597	3961	<0.001
For PROPTRAB slope, β_{20}					
INTRCPT2, β_{20}	-0.074630	0.009691	-7.701	3961	<0.001
For DGRUVENT slope, β_{30}					
INTRCPT2, β_{30}	25.926713	1.053427	24.612	3961	<0.001

For DORGJUR slope, ₄						
INTRCPT2, ₄₀	6.113428	1.571407	3.890	3961	<0.001	
For DREGPRO slope, ₅						
INTRCPT2, ₅₀	17.119163	2.171688	7.883	3961	<0.001	
For DCATEG slope, ₆						
INTRCPT2, ₆₀	3.102736	1.409138	2.202	3961	0.028	
For SEC_COM slope, ₇						
INTRCPT2, ₇₀	3.175837	0.911540	3.484	3961	<0.001	
For SEC_CONS slope, ₈						
INTRCPT2, ₈₀	-2.826056	0.550882	-5.130	3961	<0.001	
For SEC_ELEC slope, ₉						
INTRCPT2, ₉₀	-12.406822	5.050671	-2.456	3961	0.014	
For SEC_MIN slope, ₁₀						
INTRCPT2, ₁₀₀	10.106988	6.001459	1.684	3961	0.092	
For SEC_PES slope, ₁₁						
INTRCPT2, ₁₁₀	22.33566	4.960349	4.623	3961	<0.001	
For SEC_SERV slope, ₁₂						
INTRCPT2, ₁₂₀	-3.891829	0.565060	-6.887	3961	<0.001	
For INTENSID slope, ₁₃						
INTRCPT2, ₁₃₀	0.068491	0.004680	14.634	3961	<0.001	

Final estimation of variance components

Random Eff	ct	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	²	p-value
INTRCPT1, u_0		0.63041	0.39741	19	20.51949	0.364
level-1, r		23.57435	555.75012			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 36576.050876

Number of estimated parameters = 2

10 a 49 trabajadores

The maximum number of level-1 units = 2741

The maximum number of level-2 units = 12

The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: restricted maximum likelihood

The outcome variable is PL

Summary of the model specified

Mixed Model

$$\begin{aligned}
 PL_{ij} = & \beta_{00} + \beta_{01} * ZCONFLIC_j + \beta_{02} * ZANALFA_j + \beta_{03} * ZTELEFON_j \\
 & + \beta_{10} * PROPTRAB_{ij} \\
 & + \beta_{20} * DGRUVENT_{ij} \\
 & + \beta_{30} * DORGJUR_{ij} \\
 & + \beta_{40} * DCATEG_{ij} \\
 & + \beta_{50} * SEC_COM_{ij} \\
 & + \beta_{60} * SEC_MIN_{ij} \\
 & + \beta_{70} * SEC_PES_{ij} \\
 & + \beta_{80} * SEC_SERV_{ij} \\
 & + \beta_{90} * INTENSID_{ij} \\
 & + u_{0j} + r_{ij}
 \end{aligned}$$

Final Results - Iteration 8

Iterations stopped due to small change in likelihood function

$$^2 = 348.10648$$

INTRCPT1, u_0 3.34141

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, u_0	0.553

The value of the log-likelihood function at iteration 8 = -1.190562E+004

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, u_0					
INTRCPT2, u_{00}	4.861671	1.612622	3.015	8	0.017
ZCONFLIC, u_{01}	2.689091	1.252176	2.148	8	0.064
ZANALFA, u_{02}	-5.012315	1.933451	-2.592	8	0.032
ZTELEFON, u_{03}	-6.264624	1.897963	-3.301	8	0.011
For PROPTRAB slope, u_1					
INTRCPT2, u_{10}	-0.021554	0.011149	-1.933	2720	0.053
For DGRUVENT slope, u_2					
INTRCPT2, u_{20}	23.425886	0.861703	27.186	2720	<0.001
For DORGJUR slope, u_3					
INTRCPT2, u_{30}	3.586484	1.052918	3.406	2720	<0.001
For DCATEG slope, u_4					
INTRCPT2, u_{40}	3.947825	0.784137	5.035	2720	<0.001
For SEC_COM slope, u_5					
INTRCPT2, u_{50}	2.101803	1.290126	1.629	2720	0.103
For SEC_MIN slope, u_6					
INTRCPT2, u_{60}	8.603788	4.944208	1.740	2720	0.082
For SEC_PES slope, u_7					
INTRCPT2, u_{70}	9.271559	3.794526	2.443	2720	0.015
For SEC_SERV slope, u_8					
INTRCPT2, u_{80}	3.107815	1.153643	2.694	2720	0.007
For INTENSID slope, u_9					
INTRCPT2, u_{90}	0.030233	0.002322	13.021	2720	<0.001

The robust standard errors cannot be computed for this model.

Final estimation of variance components

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	χ^2	p-value
INTRCPT1, u_0	1.82795	3.34141	8	27.11536	<0.001
level-1, r	18.65761	348.10648			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 23811.243860

Number of estimated parameters = 2

6 a 9 trabajadores

The maximum number of level-1 units = 20922

The maximum number of level-2 units = 24

The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: restricted maximum likelihood

The outcome variable is PL

Summary of the model specified

Mixed Model

$$\begin{aligned}
 PL_{ij} = & \beta_{00} + \beta_{01} * ZINVERSI_j + \beta_{02} * ZREDVIAL_j + \beta_{03} * ZPENETRA_j \\
 & + \beta_{10} * ANTIGUED_{ij} \\
 & + \beta_{20} * DGRUVENT_{ij} \\
 & + \beta_{30} * DORGJUR_{ij} \\
 & + \beta_{40} * DREGPRO_{ij} \\
 & + \beta_{50} * SEC_COM_{ij} \\
 & + \beta_{60} * SEC_MIN_{ij} \\
 & + \beta_{70} * SEC_PES_{ij} \\
 & + \beta_{80} * SEC_SERV_{ij} \\
 & + u_{0j} + r_{ij}
 \end{aligned}$$

Final Results - Iteration 6

Iterations stopped due to small change in likelihood function

$$\chi^2 = 220.54717$$

INTRCPT1, β_{00} 0.95012

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, β_{00}	0.565

The value of the log-likelihood function at iteration 6 = -8.614510E+004

Final estimation of fixed effects:

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_{00}					
INTRCPT2, β_{00}	5.892330	0.387481	15.207	20	<0.001
ZINVERSI, β_{01}	1.844118	0.336727	5.477	20	<0.001
ZREDVIAL, β_{02}	-0.888025	0.296409	-2.996	20	0.007
ZPENETRA, β_{03}	0.348381	0.238818	1.459	20	0.160
For ANTIGUED slope, β_{10}					
INTRCPT2, β_{10}	0.138332	0.011882	11.642	20890	<0.001
For DGRUVENT slope, β_{20}					
INTRCPT2, β_{20}	28.080909	0.295067	95.168	20890	<0.001
For DORGJUR slope, β_{30}					
INTRCPT2, β_{30}	7.703732	0.246664	31.232	20890	<0.001
For DREGPRO slope, β_{40}					
INTRCPT2, β_{40}	12.003084	1.569057	7.650	20890	<0.001
For SEC_COM slope, β_{50}					

INTRCPT2, ₅₀	-3.178896	0.319997	-9.934	20890	<0.001
For SEC_MIN slope, ₆					
INTRCPT2, ₆₀	10.262277	3.179004	3.228	20890	0.001
For SEC_PES slope, ₇					
INTRCPT2, ₇₀	1.102386	0.613352	1.797	20890	0.072
For SEC_SERV slope, ₈					
INTRCPT2, ₈₀	1.468931	0.302697	4.853	20890	<0.001

**Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)**

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, ₀					
INTRCPT2, ₀₀	5.892330	0.537487	10.963	20	<0.001
ZINVERSI, ₀₁	1.844118	0.336594	5.479	20	<0.001
ZREDVIAL, ₀₂	-0.888025	0.269062	-3.300	20	0.004
ZPENETRA, ₀₃	0.348381	0.087867	3.965	20	<0.001
For ANTIGUED slope, ₁					
INTRCPT2, ₁₀	0.138332	0.009877	14.006	20890	<0.001
For DGRUVENT slope, ₂					
INTRCPT2, ₂₀	28.080909	0.730323	8.450	20890	<0.001
For DORGJUR slope, ₃					
INTRCPT2, ₃₀	7.703732	0.178736	43.101	20890	<0.001
For DREGPRO slope, ₄					
INTRCPT2, ₄₀	12.003084	1.499008	8.007	20890	<0.001
For SEC_COM slope, ₅					
INTRCPT2, ₅₀	-3.178896	0.328810	-9.668	20 90	<0.001
For SEC_MIN slope, ₆					
INTRCPT2, ₆₀	10.262277	4.400112	2.332	20890	0.020
For SEC_PES slope, ₇					
INTRCPT2, ₇₀	1.102386	0.629281	1.752	20890	0.080
For SEC_SERV slope, ₈					
INTRCPT2, ₈₀	1.468931	0.523379	2.807	20890	0.005

Final estimation of variance components

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	²	p-value
INTRCPT1, u_0	0.97474	0.95012	20	50.03460	<0.001
level-1, r	14.85083	220.54717			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 172290.199952
Number of estimated parameters = 2

1 a 5 trabajadores

The maximum number of level-1 units = 529312

The maximum number of level-2 units = 24

The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: restricted maximum likelihood

The outcome variable is PL

Summary of the model specified

Mixed Model

$$\begin{aligned}
 PL_{ij} = & \beta_{00} + \beta_{01} * ZTRANSPA_j + \beta_{02} * ZCRIMINA_j + \beta_{03} * ZSANEAM_j \\
 & + \beta_{04} * ZESCOLAR_j \\
 & + \beta_{10} * ANTIGUED_{ij} \\
 & + \beta_{20} * PROPTRAB_{ij} \\
 & + \beta_{30} * DGRUVENT_{ij} \\
 & + \beta_{40} * DORGJUR_{ij} \\
 & + \beta_{50} * DREGPRO_{ij} \\
 & + \beta_{60} * DCATEG_{ij} \\
 & + \beta_{70} * SEC_COM_{ij} \\
 & + \beta_{80} * SEC_CONS_{ij} \\
 & + \beta_{90} * SEC_ELEC_{ij} \\
 & + \beta_{100} * SEC_MIN_{ij} \\
 & + \beta_{110} * SEC_PES_{ij} \\
 & + u_{0j} + r_{ij}
 \end{aligned}$$

Final Results - Iteration 4

Iterations stopped due to small change in likelihood function

$$\chi^2 = 156.49126$$

INTRCPT1, β_{00} 1.25379

Random level-1 coefficient	Reliability estimate
INTRCPT1, β_{00}	0.985

The value of the log-likelihood function at iteration 4 = -2.088433E+006

**Final estimation of fixed effects
(with robust standard errors)**

Fixed Effect	Coefficient	Standard error	t-ratio	Approx. d.f.	p-value
For INTRCPT1, β_{00}					
INTRCPT2, β_{00}	8.980775	0.209239	42.921	19	<0.001
ZTRANSPA, β_{01}	-0.527448	0.245769	-2.146	19	0.045
ZCRIMINA, β_{02}	1.251305	0.391256	3.198	19	0.005
ZSANEAM, β_{03}	-1.668712	0.534043	-3.125	19	0.006
ZESCOLAR, β_{04}	0.825761	0.406105	2.033	19	0.056
For ANTIGUED slope, β_{10}					
INTRCPT2, β_{10}	0.049230	0.005905	8.337	529277	<0.001

For PROPTRAB slope, ₂						
INTRCPT2, ₂₀	0.050413	0.004115	12.251	529277	<0.001	
For DGRUVENT slope, ₃						
INTRCPT2, ₃₀	26.031759	0.405640	64.175	529277	<0.001	
For DORGJUR slope, ₄						
INTRCPT2, ₄₀	7.480592	0.139236	53.726	529277	<0.001	
For DREGPRO slope, ₅						
INTRCPT2, ₅₀	14.436141	1.762628	8.190	529277	<0.001	
For DCATEG slope, ₆						
INTRCPT2, ₆₀	3.476575	0.153229	22.689	529277	<0.001	
For SEC_COM slope, ₇						
INTRCPT2, ₇₀	-1.757223	0.124406	-14.125	529277	<0.001	
For SEC_CONS slope, ₈						
INTRCPT2, ₈₀	5.176299	0.464207	11.151	529277	<0.001	
For SEC_ELEC slope, ₉						
INTRCPT2, ₉₀	1.607980	0.506477	3.175	529277	0.001	
For SEC_MIN slope, ₁₀						
INTRCPT2, ₁₀₀	22.259514	5.704302	3.902	529277	<0.001	
For SEC_PES slope, ₁₁						
INTRCPT2, ₁₁₀	-3.077484	0.541432	-5.684	529277	<0.001	

Final estimation of variance components

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	d.f.	²	p-value
INTRCPT1, u_0	1.11973	1.25379	19	2714.89967	<0.001
level-1, r	12.50965	156.49126			

Statistics for current covariance components model

Deviance = 4176866.050096

Number of estimated parameters = 2